CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 062 420 470

QE
266
F65
1.83

ANNEX
LIBRARY
B
088307

CORNELL
UNIVERSITY
LIBRARY

CORNELL UNIVERSITY
FOUNDED BY EZRA CORNELL

CORNELL UNIVERSITY LIBRARY
3 1924 062 420 470

LXXXIII. KÖTET 4—6. FÜZET

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

FÖLDTANI KÖZLÖNY LXXXIII. évf. 4—6. szám. 113—214. oldal.
Budapest, 1953. április—június.

TARTALOM — CONTENU — СОДЕРЖАНИЕ

Társulatunk Kossuth-díjasai — Члены Общества, Лауреаты Кошутской премии

Értekezések — Mémoires — Научные статьи

Szalánczy György: Települési és szerkezeti megfigyelések délzalai kőolajmezőkön
Observations tectoniques en Transdanubie
Салаици Гь.: Тектоиические наблюдения в Задуиайской области .... 115—122

Fehérvári Miklós — Szalay Miklós: Mérőszám alkalmazása a rétegazonosításban
Emploi d'un index pour l'identification des strates
Фегервари М. — Салаи М.: Примеиеиие измерителя в идеитификации пластов 123—128

Herrmann Margit: A magmás kőzetek szövetének mennyiségi értelmezése
Interprétation quantitative des structures des roches magmatiques
Германн М.: Количественное истольковаиие структур магматических пород ... 129—137

Mauritz Béla — Hegedűs Margit — Szelényi Tibor: A kisvarsányi meteorkő
La météorite de Kisvarsány
Мауриц Б. — Хегедюш М. — Селеии Т.: Метеоритиый камеиь из д. Кишваршаиь .... 138—144

Földváriné Vogl Mária: Nézsai és iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények termikus vizsgálata
Analyse thermique d'échantillons des bauxites de Nézsa et d'Iszkaszentgyörgy
Фельдвари—Фогл М.: Термический аиализ боксита, происходящего из д. Нежа и Искасеитгьергь .... 145—148

Gedeon Tihamér: A nézsai bauxit vizsgálata Habicht-készülékkel
Analyse thermique des bauxites de Nézsa par l'appareil Habicht
Гедеои Т. Г.: Исследоваиие боксита д. Нежа прибором „Габихт" по методу терморасщеплеиия .... 149—155

Zsivny Viktor: Cerusszit a Velencei-hegységből
Cerussite de la montagne Velence
Живии В.: Церуссит из гор Веленце .... 156—162

Strausz László: Felső-pannóniai ősmaradványok Pécs környékéről
Faune fossile du pannonien sup. de Pécs
Штраус Л.: Древиие остатки из верхие-паииоиских слоев окрестиости г. Печ 163—168

Dank Viktor: Új Megalodus lelőhelyek a Vérteshegységben
Occurence d'un nouveau Megalodus dans la montagne Vértes
Даик В.: Новое местоиахождеиие вида Megalodus в горах Вертеш .... 169—173

Kolosváry Gábor: A mezozói Thecosmiliák óriásnövése
Accroissement géant de Thecosmilias
Коложвари Г.: Гигаитский рост Thecosmiliae мезозойского возраста .... 174—177

Megemlékezések — Nécrologues — Некролог

Kilényi Istvánné: Megemlékezés Bilibinről
En mémoire de Bilibin
Килеии И.: Воспомииаиия иа ак. Билибии 178

Székyné Fux Vilma: Megemlékezés Zavarickijről
En mémoire de Zavaritzki
Секи—Фукс В.: Воспомииаиия иа ак. Заварицкий .... 178—180

Tokody László: Megemlékezés P. Niggliről
En mémoire de P. Niggli
Токоди Л.: Воспомииаиия иа П. Нигли .... 180—181

Továbbképzés — Cours de perfectionnement — Повышение квалификации

Nemecz Ernő: Az anyagásványok kristályszerkezete és röntgenvizsgálata
La structure cristalline et l'examen radioscopique des minéraux argileux
Кристаллическое строеиие и реитгеиовое исследоваиие глииистых мииералов.. 182—196

Balkay Bálint: A radiogeológia alapvető elvei és tényei
Les principes et données de la radiogéologie
Балкаи Б.: Осиовиые прииципы и даииые радиогеологии .... 197—199

Ismertetések — Revue bibliographique — Рецензии .... 200—213

Társulati ügyek — Affaires de la Société Géologique de la Hongrie — Дела Общества 214

Felelős szerkesztő: Balogh Kálmán
Felelős kiadó: A Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat vezérigazgatója
Megjelenik 650 példányban

10,699. — Egyetemi Nyomda, Budapest. — Felelős: Janka Gyula igazgató.

TARTALOM — CONTENU — СОДЕРЖАНИЕ

Megemlékezések — Nécrologue — Некролог

Kilényi I.: Megemlékezés Bilibinről
En mémoire de Bilibin
Воспоминания на ак. Билибин ... 178

Székyné Fux V.: Megemlékezés Zavarickijről
En mémoire de Zavaritzki
Воспоминания на ак. Заварицкий ... 178—180

Tokody L.: Megemlékezés P. Niggliről
En mémoire de P. Niggli
Воспоминания на П. Нигли ... 180—181

Értekezések — Mémoires — Научные статьи

Andreánszky G.: Adatok a hazai harmadidőszaki erdök ismeretéhez, kövült fatörzsek vizsgálata alapján
Contributions à la connaissance des forêts tertiaires de la Hongrie d'après des recherches faites sur des troncs d'arbres fossiles
Данные к знанию третичных лесов Венгрии на основании изучения ископаемых стволов деревьев ... 278—286

Bárdossy Gy. — Bárdossy Gy.-né: Adatok a titán geokémiájához
Contributions à la géochimie du titane
Данные к геохимии титана ... 230—242

Bidló G.: Két hazai andezit mállási vizsgálata
L'examen de la désintegration des andesites en Hongrie
К изучению выветривания андезитов в Венгрии ... 376—380

Csiky G.: Az ásványtan szerepe a kőolajiparban
Le rôle de la minéralogie dans l'industrie de l'huile minérale
Роль минералогии в нефтяной промышленности ... 291—293

Dank V.: A herend-szentgáli barnakőszénmedence
Les conditions géologiques du bassin à lignite de Herend-Szentgál
Буроугольный бассейн в Геренд—Сентгале ... 13—23

Dank V.: Uj Megalodus-lelőhely a Vérteshegységben
Une nouvelle occurence de Megalodus dans la Mt. Vértes
Новое месторождение вида Megalodus в горах Вертеш ... 169—173

Fehérvári M. — Szalay M.: Mérőszám alkalmazása a rétegazonosításban
Emploi d'un index pour l'identification des strates
Применение измерителя в идентификации пластов ... 123—128

Földváriné Vogl M.: Nézsai és iszkaszentgyörgyi bauxitszelvények termikus vizsgálata
Analyse thermique d'échantillons des bauxites de Nézsa et Iszkaszentgyörgy
Термический анализ боксита, происходя его из д. Нежа и Искасентдьердь .. 145—148

Gaál I.: Ujramegvizsgált néhány hatvani és gödöllői pliocén emlősmaradványról és a pliocén tagolódásáról
Nouvel examen des vestiges de Mammifères du Pliocène à Hatvan et à Gödöllő et la division du Pliocène
Новые исследования по плиоценовым остаткам млекопитающих в г. Гатван и Гёдёллё и о расчленении плиоцена ... 263—272

Gedeon T.: A nézsai bauxit vizsgálata Habicht-készülékkel
Analyse thermique des bauxites de Nézsa par l'appareil Habicht
Исследование боксита д. Нежа прибором „Габихт" по методу терморасщепления 149—155

Herrmann M.: A magmás kőzetek szövetének mennyiségi értelmezése
Interprétation quantitative des structures des roches magmatiques
Количественное истолькование структур магматических пород ... 129—137

Jánossy D.: Ritkább emlősök (Sicista, Apodemus, Asinus) a dorogi és máriaremetei késői pleisztocénből
Quelques Mammifères rares (Sicista, Apodemus, Asinus) du Pleistocène de la Hongrie
Новые местонахождения редких млекопитающих (Sicista, Apodemus, Asinus) в плейстоцене Венгрии ... 419—436

Kisvarsányi G.: Szarvaskő környékének földtani viszonyai
La verlite de Szarvaskő
Верлит из д. Сарвашко ... 24—34

K o b l e n c z V. — N e m e c z E.: Huntit előfordulása Dorogon
Occurence de Hountite à Dorog
Месторождение Гунтита в Дороге .... 391—395

K o l o s v á r y G.: A mezozói Thecosmiliák óriásnövése
Accroissement géant de Thecosmilias
Гигантский рост Thecosmiliae мезозойского возраста .... 174—177

K o l o s v á r y G.: Az árapályöv őslélettani szempontból
La zone du flux et du reflux du point de vue de la paléobiologie
К вопросу приливно-отливной зоны с точки зрения палеонтологии .... 291—293

K ö r ö s s y L.: Adatok az Alföld északnyugati részének földtani ismeretéhez
Contributions à la connaissance de la géologie de la partie Nord-ouest de l'Alföld
Данные к знанию геологических условий Венгерской Низменности .... 3—12

K r e t z o i M.: A legidősebb magyar ősemlőslelet
Le plus ancien vestige fossile de Mammifère en Hongrie
Древнейшие остатки млекопитающих в Венгрии .... 273—277

L e n g y e l E.: Mangánércnyomok a Kőszegi-hegységben
Traces de minerais manganésifères dans la montagne de Kőszeg
Следы марганцевых руд в гор. Косег .... 360—368

M a j z o n L.: Foraminiferás-fáciesek és jelentőségük az olajkutatásban
Les faciès à Foraminifères et leur importance stratigraphique dans les recherches de l'huile minérale
Фации с фораминиферами и их стратиграфическое значение в разведке по нефти 294—304

M a u r i t z B. — H e g e d ű s M. — S z e l é n y i T.: A kisvarsányi meteorkő
La météorite de Kisvarsány
Метеоритный камень из д. Кишваршань .... 138—144

M a u r i t z B. — T o l n a y V.: A sajóhidvégi trachit és trachittufa
Le trachyte et son tuf de Sajóhidvég
Трахит и его туф в д. Шайохидвег .... 381—385

M a u r i t z B. — C s a j á g h y G.: Glauberit Perkupáról
Glauberite de Perkupa (com. de Borsod)
Глауберит из д. Перкупа (ком. Боршод) .... 396—397

Cs. M e z n e r i c s I.: A salgótarjáni kőszénfekvő rétegek faunája és kora
Le faune et l'âge des couches du mur des gisements de charbon à Salgótarján
Фауна подстилающей толщи угленосных пластов в Шалготаряне .... 35—56

M é s z á r o s M.: Ujabb vizsgálatok a délbükki agyagpalákon
Nouvel examen des argiles schisteuses de la montagne Bükk
Новые исследования на глинистых сланцах в гор. Бюкк .... 369—375

N e m e c z E.: A bauxit vasásványai
Les minéraux ferrifères des bauxites
Железистые минералы бокситов .... 397—398

N e m e c z E.: Halloysit Gyöngyösoroszíból
Halloysite de Gyöngyösoroszi
Галлуазит из д. Гёнгёшороси .... 398—400

S i d ó M. — S i k a b o n y i L.: Az úrkúti és eplényi mangánércterület mikropaleontológiai kiértékelése
L'évaluation micropaléontologique du terrain manganésifère d'Úrkút et d Eplény
Микропалеонтологическая оценка области марганцевой руды в местностях Уркут и Эплень .... 401—418

S i k a b o n y i L. — N o s z k y J.: Karbonátos mangánüledékek a Bakony-hegységben
Accumulations de minérai manganésifères dans la montagne Bakony
Накопления карбонатных марганцевых руд в горах Баконь .... 344—359

S t r a u s z L.: Felső-pannóniai ősmaradványok Pécs környékéről
Faune fossile du pannonien sup. de Pécs
Древние остатки из верхне-паннонских слоев окрестности г. Печ .... 163—168

S t r a u s z L.: Neogén fáciesvizsgálatok szerepe az ásványolajkutatásban
Le rôle de l'étude des faciès de Néogène dans la prospection de l'huile minérale
О роли фациальных исследований неогена в нефтяной разведке .... 287—290

S z a l á n c z y G y.: Települési és szerkezeti megfigyelések a délzalai olajmezőkön
Observations tectoniques en Transdanubie
Тектонические наблюдения в Задунайской области .... 115—122

S z é k y n é F u x V. — B a r a b á s A.: A dunántúli felső-eocén vulkánosság
Les phénomènes volcaniques à l'Eocène sup. en Transdanubie
Верхне-эоценовый вулканизм в Задунайской области .... 217—229

S z t r ó k a y K. I. — F ö l d v á r i n é V o g l M.: A somogymegyei Mike községben hullott meteorit vizsgálata
L'examen de la météorite de Mike
Исследование метеоритного камня из д. Мике (ком. Шомодь) .... 243—254

T o k o d y L.: A hessit kristályrendszere
Remarques critiques concernant le système cristallographiques de la Hessite
Критические замечания к структуре гессита .... 386—390

U n g á r T.: Szitasorozatos terepeszköz
Instrument à tamis placés en séric pour l'étude des sables au terrain
Новый прибор для определения на местности размеров зерен .... 255—261

Z s i v n y i V.: Cerusszit a Velencei-hegységből
Cerussite de la Mt. Velence
Церуссит из гор Веленце .... 156—162

Rövid közlemények — Notices — Краткие сообщения

K i s s J.: Ősmaradvány a gánti bauxitban
Vestiges fossiles dans la bauxite de Gánt
Древние остатки в гантском боксите .... 68—69

K o r i m K.: A fúróhaladási szelvényezés jelentősége az olajkutató fúrásoknál
Méthode basée sur l'avancement de la sonde pour établir la coupe géologique des sondages à l'huile
Подвигание бурава, как метод карротажа при бурении .... 60—62

M e i s e l J.-né: Az ajkai vízkutató fúrás földtani eredményei
Les résultats géologiques du sondage à l'eau à Ajka
Геологические данные разведочной скважины в Айке .... 62—66

M é h e s K.: Urántartalmú bizmutkarbonát
Carbonate de bismuth à uranium
Висмутовый карбонат с содержанием урана .... 67—68

P é c s i A.: Kőzettérképek
Cartes pétrographiques
Петрографические карты 66

V a d á s z E.: A nógrádi éleskavics-terület
Le terrain à galets à facettes à Nógrád
Острые гравия района д. Ноград .... 57—59

Szemle — Revue — Обзор

S z i l v á g y i I.: Geomechanikai nemzetközi munkaközösség Salzburgban
Association internationale de géomechanique à Salzbuourg
Международный коллектив по геомеханике в г. Сальцбург 322

S z t r ó k a y K. I.: Anyagszerkezet lefényképezése kéthullámú mikroszkóppal
Photographie de la structure de la matière par le microscope à deux ondes
Фотографирование структуры вещества с помощью специального микроскопа .. 74—77

V a d á s z E.: A bakonyi mangánércképződés dialektikája
La dialectique de la formation manganésifère de la montagne Bakony
Диалектика формации марганцевых руд в горах Баконь .... 70—74

V a d á s z E. — K i l é n y i I.-né: A klivázs műszóról
Du terminus „cleavage"
О термине „кливаж .... 312—314

V a d á s z E. — K i l é n y i I.-né: Szovjet akadémiai konferencia az üledékes kőzetekről és ásványi nyersanyagokról
Conférence à l'Academie des Sciences de l'URSS concernant les roches sédimentaires et les matières premières minérales
Конференция в АН СССР по осадочным породам и минеральным ресурсам ..... 314—320

V a d á s z E.: A geologushivatás mintaképe
Le modèle de la vocation du géologue
Образец геологической профессии .... 437—438

V a d á s z E. — K i l é n y i I.-né: Az ércképződés és a regionális metallogenezis elméletéről a Szovjetunióban tartott konferenciáról
Conférence à l'Académie des Sciences de l'URSS concernant la formation des minerais et la théorie de la metallogenèse régionale
Конференция в АН СССР по вопросам теории рудообразования и региональной металлогении .... 320—322

Továbbképzés — Cours de perfectionnement — Повышение квалификации

B a l k a y B.: A radiogeológia alapvető elvei és tényei
Les principes et données de la radiogéologie
Основные принципы радиогеологии .... 197—199

K o c h S.: A geokémia szerepe a földtani kutatásokban
Le rôle de la géochimie dans les recherches géologiques
Роль геохимии в геологических разведках .... 78—86

N e m e c z E.: Az agyagásványok kristályszerkezete és röntgenvizsgálata
La structure cristalline et l'examen radioscopique des minéraux argileux
Кристаллическое строение и рентгеновое исследование глинистых минералов ... 182—196

S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: A geokémia feladatai
Les taches de la géochimie
Задачи геохимии .... 305—311

Ismertetések — Revue bibliographie — Рецензии

Anić, D.: Gornjooligocénske naslage južnog Pobcja Ivanéice u Hrvatskoj 202
Bendefy L.: Orogénjellegű kéregmozgások Budapest főváros területén 88
Boek, W.: American triasic Estherids 210
Carozzi: Pétrographie des roches sédimentaires 324
Castiglioni, B.: Osservazioni sul glacialismo quanternatio dell' Albania settentrionale 205
Choubert, G.: L'origine des granites et la physique nucléaire 323
Cornelius, H. P.: Die Geologie des Schneeberggebietes 206
Desio, A.: Ophioderma torrii n. sp. di ophiure nel Retico del M. Albenza (Prealpi Bergamasche) 240
Dzensz, A.: I. — Litovszkij: Volt-e eljegesedés a Krimi-hegységben 200
Ettre L. — Romwalter A. — Szádeczky E. — Takács P.: A kőszén képződése, kémiája és bányászata 89
Fabre — Taxy, S.: Le campanien fluvio-lacustre. Faunes lagunaires et continentales du erétaeé sup. de Provence 203
Gaffurini Fernadi, P.: L'affioramento plioceni di Villa d'Almé 205
Gutenberg, B. — Richter C. F.: Géographie des tremblements de terre et dynamique de la croûte terrestre 209
Hiesslcitner, G.: Serpentin- und Chromerz—Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien 205
Jeletzky, J. A.: Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands und Dänemarks etc. 208
Kay, M.: North American Geosynclincs 211
Kober: Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens 327
Kriger, N. I.: A cseh-masszivum és a Kárpátok folyóterraszainak koráról 201
Lebsack, W.: Organic limestones of the middle and lower Pennsylvanian of Kansas 209
de Mangée, I.: Contribution à l'étude de la radioactivité des argiles belges 203
Manger, G.: Der Zusammenhang von Salztektonik und Braunkohlenbildung bei der Entstehung der Helmstedter Braunkohlenlagerstatten 207
Muratov, M. V.: Középeurópa déli részének hegységszerkezeti kérdései 89
di Napoli Alliala, E.: Considerazioni sulle microfaune del Miocene superiore Italiano 204
Noth, R.: Foraminifera aus d. Unter- und Oberkreide des österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum u. Vorlandvorkommen 206
Nowacki, W.: Fouriersynthese von Kristallen 206
Phleger, F. B. — Parker, F. L.: Ecology of Foraminifera 212
Pokorny, V.: Thalmannammina n. g. z karpatského flyše 201
Potonié, R.: Sporendiagnose als Teil der mikropaläontologischen Stratigraphie 207
Ramsden, R. M.: Stylolites and oil migration 209
Reeves, F.: Italian oil and gas resources 325
Réthly A.: A Kárpátmedencék földrengései 87
Riedel, A.: I cefalopodi anisiei delle Alpi Meridionali e il loro significati stratigrafico 205
Rich, J. L.: Origin of compressional mountains and associated phenomena 325
Roman, J.: Quelques anomalies chez Clypeaster melitensis 204
Saint — Seine, R.: Mimétisme ou „pseudomorphose„ chez Lamellibranches fixés sur Echinides 204
Saunders, D. F.: Thermoluminescense and surface correlation of limestones 213
Socin, C.: Nouva fauna a Foraminiferi in regione Val Saliee 205
Stevanovic, P. M.: Donju Pliocen Srbije o susednih oblasti 327
Suf, J.: Kőszénterületek földtana 90
Szokolov, B. C.: Az orosz tábla legrégibb üledékes rétegeinek kora 200
Urey — Lowenstam — Epstein — McKinney: Measurement of paleotempreratures and temperatures of the Upper Cretaceous of England, Denmark, and the South. U. S. 326
Uytenbogaardt, W.: Tables for microscopic identification of ore minerals 90
Vašiček, M.: Ņovy mikropaleontologicky d°kaz o mladořetihorni horotvorné fázi na východni Morave 202
Weyl, R.: Zur Frage der Schwermineralienverwitterung in Sedimenten 213
Dokladi Akademii Nauk SzSzSzR 323
Izvesztija Akademii Nauk SzSzSzR 323
Trudi Paleontologicseszkogo Inst. Akad. Nauk SzSzSzR 323
A Magyar Tud. Akadémia Műszaki Tud. Oszt. Közleményei 87
Vadász: Nemzetközi geokémiai Bizottság 32

Társulati ügyek — Affaires de la Société — Дела Общества

Ankétek — Anquètes — Анкеты .... 308—330
Elhangzott előadások. — Лекции .... 111—112, 214, 330

A magyar földtani irodalom jegyzéke 1952. — Répertoire bibliographique des publications du domaine des Sciences géologiques en Hongrie de l'année 1952. — Библиография геологических и смежных наук, публикованных в Венгрии в 1952. г. .... 91—110

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIII 1—3. FÜZET 1953

BUDAPEST, 1953

A Magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

J. V. SZTÁLIN

A MAGYAR NÉPHEZ!

A Magyar Dolgozók Pártjának Központi Vezetősége, a Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa és a Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa a drága vezér és tanító J. V. Sztálin elvtárs halála alkalmából az egész gyászbaborult magyar dolgozó nép nevében mély részvétét és együttérzését fejezi ki a Szovjetunió Kommunista Pártja Központi Bizottságának, a Szovjetunió Minisztertanácsának, a Szovjetunió Legfelső Tanácsa Elnökségének, a testvéri szovjet népnek.

Sztálin elvtárs halála az egész világ dolgozóinak, a földkerekség békéért és szabadságért küzdő százmillióinak legnagyobb vesztesége a nagy Lenin halála óta. Eltávozott az élők sorából az a férfi, aki Leninnel együtt megteremtette és acélossá kovácsolta a Szovjetunió Kommunista Pártját, győzelemre vezette a Nagy Októberi Szocialista Forradalmat, amely az emberiség történelmének új korszakát nyitotta meg. Annak az embernek szíve szűnt meg dobogni, aki megteremtette, megszilárdította és legyőzhetetlen világhatalommá fejlesztette a világ dolgozóinak első rohamcsapatát, támaszát és reménységét, a szovjetállamot. A szocializmus nagy építőmestere hagyott el bennünket, aki utat mutatott a kapitalista iga lerázásáért küzdő és a szocializmust építő népeknek. A szabadság nagy hadvezére hunyta le szemét, aki megmentette az emberiséget a fasiszta barbárságtól és elnyomástól. Az elnyomottak és kizsákmányoltak leghűbb barátja halt meg, aki minden csepp vérét a dolgozó nép felszabadítása szent ügyének áldozta. Marx, Engels, Lenin halhatatlan tanításának lángeszű folytatója és továbbfejlesztője távozott el tőlünk, a nagy tudós és államférfi, akinek eszméi örökké fognak élni a népek szívében és tetteiben.

A magyar munkások, parasztok, értelmiségiek milliói gyászolják Sztálin elvtársat. Amiért népünk legjobbjai, magyar szabadságharcosok és forradalmárok hosszú sora századokon át hiába küzdött és áldozott, az Ő segítségével, az általa nevelt és vezetett Szovjet Hadsereg felszabadító tettei nyomán vált valósággá. Sztálin elvtársnak köszönhetjük a magyar nemzeti függetlenséget, a magyar népszabadságot. Sztálin elvtárs segítsége, tanítása tette lehetővé a magyar dolgozó nép számára, hogy megdöntse kizsákmányoló urainak hatalmát, megvédje békéjét és függetlenségét a szabad magyar hazára acsarkodó imperialista háborús uszítókkal szemben. Sztálin elvtárs baráti segítségére támaszkodva kezdtük meg és folytatjuk hazánkban a szocializmus építését, foglaltuk el helyünket a szabad népek nagy családjában. Sztálin elvtárs tanítása, útmutatása, példája nevelte, formálta, acélozta meg dolgozó népünk harcainak és sikereinek szervezőjét, a Magyar Dolgozók Pártját. Sztálin elvtárs neve, műve, tanítása örök időkre összeforr népünk történelmével. A magyar dolgozók legjobb barátjának emlékét a magyar nép örökre szívébe zárja.

Sztálin elvtárs tanítása, műve halhatatlan. Nincs erő, mely kikezdhetné azt, amit Ő megalkotott. A nagy tanító és vezér eltávozott, de itt vannak tanítványai, elvtársai, katonái, akik megvédik és folytatják azt, amit Ő hagyott örökségül. Sztálin elvtárs hadserege, Sztálin elvtárs tábora megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen.

Sztálin elvtárs megszámlálhatatlan és legyőzhetetlen táborába tartozunk mi is, a szocializmust építő, szabad Magyarország.

Népünk gyászolja a barátot, a tanítót, a vezért. Zárjuk még szorosabbra sorainkat, tömörüljünk még jobban nagy pártunk, Népköztársaságunk Kormánya, Sztálin elvtárs hű tanítványa, Rákosi Mátyás elvtárs köré. Sztálin elvtárs tanításához híven erősítsük meg még jobban pártunkat, kovácsoljuk még szilárdabb egységbe az egész magyar dolgozó néppel. Sztálin elvtárs tanításához híven tegyük még erősebbé népi államunkat, függetlenségünk és békénk őrét: Néphadseregünket. Sztálin elvtárs nyomdokain járva, munkálkodjunk még odaadóbban, még fegyelmezettebben ötéves tervünk megvalósításán, hazánk, népünk jólétének és kultúrájának állandó emelésén. Sztálin elvtárs tanításához híven fokozzuk éberségünket a külső és belső ellenség ellen, fokozzuk harcunkat a békéért.

Magyarország népének hűsége a szovjet néphez, a nagy Szovjetunió vezette béketáborhoz, a népek barátságának és együttműködésének nagy ügyéhez, a proletárnemzetköziséghez szilárdabb, mint valaha.

Marx, Engels, Lenin, Sztálin győzhetetlen zászlaja alatt, a Szovjetunió Kommunista Pártja, a nagy szovjet nép vezetésével, szilárdabb egységben a testvéri népi demokráciákkal, a világ minden dolgozójával harcoljunk és dolgozzunk a szocializmus építésének győzelméért hazánkban, a béke ügyének diadaláért az egész világon.

A Magyar Dolgozók Pártja Központi Vezetősége
A Magyar Népköztársaság Minisztertanácsa
A Magyar Népköztársaság Elnöki Tanácsa

MÉRNÖKÖK és TECHNIKUSOK ÖSSZSZÖVETSÉGI TUDOMÁNYOS TÁRSASÁGA

Moszkva

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetségének vezetősége, a tudományos egyesületekbe tömörült műszaki értelmiségiek és tudományos munkások nevében mély részvétét és együttérzését fejezi ki a Mérnökök és Technikusok Összszövetségi Tudományos Társaságának J. V. Sztálin elvtárs halála alkalmából.

A magyar mérnökök, technikusok, tudományos dolgozók tízezrei gyászolják Sztálin elvtársat. Jól tudjuk, hogy mit köszönhetünk Sztálin elvtársnak, akinek neve mindörökre összeforrott mindazzal, ami számunkra drága: hazánk függetlenségével, népünk szabadságával, a magyar és a szovjet nép széttéphetetlen barátságával, az egész haladó emberiség nagy ügyével.

Azt, hogy ma pártunk, a Magyar Dolgozók Pártja segítségével a szocializmust építhetjük, hogy alkotó munkánkban nap, mint nap felhasználhatjuk az élenjáró szovjet tudomány eredményeit, hogy minden lépésünknél érezhetjük a szovjet emberek önzetlen baráti segítségét, Sztálin elvtársnak köszönhetjük.

Megfogadjuk, hogy Sztálin elvtárs legjobb magyar tanítványának, Rákosi Mátyás elvtársnak vezetésével továbbra is hazánk és a nagy Szovjetunió iránti rendíthetetlen hűséggel, még fegyelmezettebb munkával járulunk hozzá ötéves tervünk megvalósításához, országunk szocialista építéséhez, a béketábor győzelméhez.

Budapest, 1953. március 6.

A Műszaki és Természettudományi Egyesületek Szövetsége vezetője

ÉRTEKEZÉSEK

ADATOK AZ ALFÖLD ÉSZAKNYUGATI RÉSZÉNEK FÖLDTANI ISMERETÉHEZ

KÖRÖSSY LÁSZLÓ

Az Alföld ÉNy-i része egyhangú síkság, amit a jelenkori képződmények eltakarnak, ezért kevés geológiai adatot ismerünk róla. Földfelszíni geológiai vizsgálatokkal inkább csak a síkság szegélyén a környező dombvidékeken nyerhetünk tényleges földtani adatokat. A környékével Halaváts Gy. foglalkozott az elsők között részletesebben (1). Később Sümeghy J. (2), majd Scherf E. (3) közölt nagyobb összefoglaló munkát. Scherf dolgozata tulajdonképpen fel is sorol mindent, amit erről a területről a legutóbbi időkig tudtunk, vagy amit sejteni lehetett, és részletesen közli a vidék geológiai és geofizikai irodalmának jegyzékét is.

A terület mélyebb földtani szerkezetének megismerése a geofizikai kutatásokkal kezdődik. Eötvös L. és később a Geofizikai Intézet végzett Eötvös-ingás és szeizmikus méréseket a területen különböző időben. A gravitációs méréseredmények nagy vonalakban jól felvilágisítást nyújtanak a terület geológiai szerkezetének alapvonásairól.

Az Eötvös-ingás mérések szerint (4) Budapesttől K-re Aszód—Tóalmás vidékéig aránylag nagy milligal értékű területet találunk. Ezt a nagyobb milligal értékű területet D felé a Magyar Középhegység csapásával egyező DNy—ÉK irányú vonal határolja. De ezen a területen belül is további ÉK—DNy-i és erre merőleges irányú szerkezetek ismerhetők fel. Ettől a határoló vonaltól D-re ugyancsak DNy—ÉK irányú alacsony gravitációs értékű terület húzódik. Ebbeesnek az Alsónémedi—Üllő—Tápióság határában észlelt gravitációs minimumok. Délebbre újabb gravitációs maximum vonulat következik, az előzőekkel egyező DNy—ÉK irányban elnyúló tengelyű egymásután sorakozó gravitációs maximumokkal, mint Bugyi—Inács, Jászberény, majd itt ÉK-re kanyarodik Vámosgyörk, Gyöngyös, a Mátra felé. Ettől a maximum sorozattól D-re ismét újabb nagy gravitációs minimum vonulat húzódik, az előbbivel közelítőleg párhuzamosan: Kunszentmiklós, Örkény, Jánoshida irányában, majd innen szintén ÉK felé kanyarodik Jászdózsa, Kápolna határán át. Ezt az előzőekkel nagyjából párhuzamosan Harta—Kerekegyháza és Törtel maximumokkal jellemzett maximum vonulat követi.

Ezek a geofizikai irányok kétségkívül megegyeznek a terület fő tektonikai irányaival, amelyeket azonban a fiatal üledékekkel fedett területen fúrásadatokból még nagyon hiányosan ismerünk.

A Magyar Medence felszínén maradt Középhegységek másik jellemző ismert szerkezeti iránya az előbbire nagyjából merőleges ÉNy—DK irány. A gravitációs térképeken ezeknek is megvannak a kétségtelen nyomai. A nagy milligal értékű területeken az izogammák beöblösödéseivel, a minimum területeken pedig a legkisebb milligal értékű területek elhelyezkedésével jelentkeznek.

Szembeötlő például az alsónémedi minimum terület ÉK-i részéről a pilisvörösvári tektonikus völgy felé irányuló mély beöblösödés az izogammák lefutásában. Ezen a területen a harmadkori rétegekben szinklinálist lehetett kimutatni a gravitációs mérésekkel teljesen összhangban (5). Ennek az iránynak folytatásába esik az Örkénytől K-re eső nagy minimum terület is, amely az országunk egyik legalacsonyabb milligal értékű területe.

1. ábra. Az Alföld ÉNy-i részének vázlatos izogamma térképe.

A s z e i z m i k u s méréseredmények ezen a területen már nem használhatók fel olyan jól, mint a gravitációs méréseredmények. Elsősorban azért nem, mert eddig kevés a szeizmikus mérési adat az 1939—47. évekből. Ezek a mérések eddig inkább csak egyes részletkérdésekre szolgáltattak adatokat (6). Az Alföld ÉNy-i sík részének felépítéséről meglehetősen kevés geológiai adatunk van. A régebbi időkből inkább csak egyes kutatók v é l e m é n y e maradt ránk,

a geofizikai méréseredmények alapján, a tárgyi adat azonban kevés. Ilyen pl. Eötvös L. (7) és Pekár D. (8) értelmezése a gravitációs mérés eredményekről. Pávai-Vajna F. is megemlékezett erről a területről a következőképpen (9): „Budapesttől D-re Dömsöd—Sári vonalán — az előbbi hegységünk (t. i. Középhegység) irányával parallel — olyan erős kiemelkedését jelzik a geofizikai mérések a régi nagyfajsúlyú kőzeteknek, hogy már nem is lehetnek messze a felszín alatt". Ezt a megállapítását a későbbi fúrások igazolták.

Az Alföld ÉNy-i részén lévő fúrások kevés kivétellel a pliocén rétegekben végződtek, mélyebb szintekre vonatkozó adatokat csak a főváros területén mélyült fúrások szolgáltattak. A budai oldalon a felszínen lévő K és D felé a mélységbe süllyedő triászkori képződmények, D-en legmélyebben az Alsónémedi gravitációs minimumterület alatt várható, K-en pedig Rákosfalva vidékén. Innen kezdve K felé valószínűleg újra kiemelkednek és a kisszentmihályi boltozat és gravitációs maximum helyén a felettük lévő óharmadkori üledékekkel együtt a felszín közelébe kerülnek (10).

Az alsónémedi nagy gravitációs minimum területtől D-re újra kiemelkedik az alföldi harmadkori rétegek alapjául szolgáló idősebb képződmények felszíne a Bugyi—Űrbőpuszta határában lévő gravitációs maximum területén.

Erre vonatkozólag az újabb kutatások az alábbi eredményeket szolgáltatták.

A Bugyi—Űrbőpuszta határában észlelt határozottan jelentkező gravitációs maximumot a terület mélyén lévő, fiatalabb üledékekkel elfedett triász mészkőrög (Sasbérc) okozza. A triász rétegek felszíne a fiatal üledéktakaró alatt nem nagy mélységben van, Bugyi községtől D-re Űrbőpuszta táján a földfelszín alatt már 230 m mélységben megtalálható. Innen É-ra és D felé nagyobb mélységbe zökkent le, 3 km-rel északabbra 1200 m-re van a felszín alatt.

A mészkő tömött, általában szürke, néha sötétebb szürke színű, gyakran kissé barnás, barnás-vörhenyes, sárgás árnyalatú. Gyakoriak benne a vékony fehér kalciterek. Néhol kissé agyagos-márgás padok települtek közé. Kifejlődése nem egynemű.

A mészkő a +96,3 tszf. magasságú felszín alatt 232 m mélységben kezdődik és 279,6 m mélységig hatolt belé a fúró. A harántolt rétegsor az alábbi:

232 —249,5 m	Szürke mészkő, néhol kissé pirites.
249,5—253,4 m	Szürke mészkő sok repedéssel. A repedéseket részben fehér kalciterek töltik ki. Néhány csúszási lap is előfordul benne.
253,4—254 m	Szürke mészkő fehér kalciterekkel (mint előbb), kissé puhább, repedezett (fúráskor 13,6 m^3 öblítőiszapot elnyelt).
254 —257,2 m	Szürke mészkő, fehér kalciterekkel, néhol vörhenyes, sávos és foltos.
257,2—257,7 m	Mészkő, kemény világos-szürke, kissé kékes árnyalatú.
257,7—261,1 m	Világos-szürke mészkő fehér kalciterekkel, helyenként gyengén pirites, néhol hasadozott, a repedések mentén vörhenyes árnyalatú.
261,1—262,8 m	Világos-szürke kalciteres mészkő, néhol kissé agyagos betelepülésekkel.
262,8—270,3 m	Szürke mészkő, mint fent 20—30 cm-es kissé agyagos vörhenyes, sárgás mészkőbetelepülésekkel.

270,3—279 m Szürke mészkő, melyben vékony sárgás-fehér kalciterek a réteglapokon pedig sárgás-vöröses foltok vannak. Közben sárgás-szürke márgás betelepülések fordulnak elő. Rétegdőlés 40°.

A szürke kalciteres mészkő vegyi összetétele Garadnai B. szerint

$CaCO_3$	87,72%
$SiO_2+Al_2O_3$	9,67%
Fe_2O_3	1,24%
$CaSO_4$	1,38%
	100,01%

A Tudomány Egyetem Földtani Tanszékére került egyik agyagos-márgás kőzetmintában Vadász E. akadémikus egy példány *Pecten discites* Schlotheim őslénymaradványt talált. A többi anyagban nem sikerült őslénymaradványt találni vékony csiszolatban sem. A *Pecten discites* a bakonyi alsó triász campili rétegszintjében fordul elő, ritkábban a középső triász anisusi emeletének alsó részében is megtalálható még (11). Ez a szerencsés lelet tehát elég pontosan meghatározza a rétegsorozat campili, esetleg anisusi korát.

A Bugyi—Ürbőpuszta-i gravitációs maximum É-i oldalán az alföldi sziklafenék igen kemény, durvaszemű, szaruköves breccsából és gyengén koptatott törmelékből, keményen összecementezett szaruköves konglomerátumból áll.

A szaruköves konglomerátumot kismennyiségű durvahomokos-meszes kötőanyag szilárdan cementezi. A beágyazások fő tömege szürke, barnás-szürke, gyengén koptatott vagy szögletes 4—5 cm és ennél kisebb átmérőjű szarukő törmelék. Ritkábban sötétszürke, fekete és vörhenyes színű szarukő darabok is előfordulnak benne, alárendeltebben apró mészkőtörmelék is megfigyelhető. Elvétve lilás-vöröses finomszemű homokkőből származó jól koptatott darabok is találhatók a beágyazások közt, amelynek az anyaga hasonló a perm-kori vörös homokköveinkhez. Némelyik darabban legömbölyített fehér, porózus, kaolinosodott kőzetmaradványok figyelhetők meg, amelyek eredetileg kristályos kőzetből származó kavicsszemek lehettek, amire Vadász E. hívta fel a figyelmet. Valószínű, hogy az a kristályos kőzetelőfordulás, ahonnan a kavicsszemek származnak nincs nagy távolságban, mert az anyag durvaszemű és mert az utólagosan kaolinosodott földpátos kőzetalkatrészek messziről való szállítódás esetén már útközben elmállottak volna. A törmelékszemek között ritkán kis üregek vannak, amiket a cementező anyag nem tölt egészen ki, ezek falán sárgás színű kalcitkristályok ülnek. A kemény kőzetben ritkán kalcittal töltött repedések is megfigyelhetők.

A konglomerátum nem tartalmaz semmiféle őslénymaradványt sem, így a földtani korára elsősorban a környező vidék hasonló kőzetei és a fedője alapján következtethetünk, s még visszatérünk rá.

A konglomerátumot a szerkezet É-i oldalán 170 m vastag szárazföldi agyag és durva homokos üledék fedi.

Ez az üledéksorozat lilás-vöröses, vörhenyes-barna, néha sárga színű és a felső része kékes-szürke eres foltos agyag, agyagos homokkőrétegek váltakozásából áll.

A homokkőpadok néhol nagyon durvaszeműekké válnak, 0,5—1 cm-es jól koptatott kvarcszemekből álló konglomerátumos rétegek is előfordulnak. A kvarcszemek fehér, szürke, zöldes vagy vörhenyes színűek. Kötőanyaga

kemény, általában nagyon finomszemű selymesfényű, máshol kissé homokos préselt agyag. Némelyik homokkőrétegre jellemző, hogy a kötőanyaga tarka, barnás-vöröses és zöld színű agyag. A kötőanyag és a beágyazott kvarcszemek aránya nagyon változó. Néhol csekély mennyiségű az agyagos kötőanyag, máshol viszont a beágyazások olyan ritkák, hogy csak elszórva található a kemény préselt tarka agyagban egy-egy kvarc kavicsszem. A homokkőpadok között ritkán előfordul nagyon finomszemű szürkés vagy zöldesfehér, érdes szögletes kvarcszemekből álló kevés kovasavas kötőanyaggal cementezett szívós kemény homokkő is.

Szemcsenagyság tekintetében szabadszemmel megállapíthatóan is nagyon heterogén összetételű ez a rétegsorozat. Szemcsenagyság összetételére vonatkozó mérések nem készültek a kőzet keménysége miatt.

A homokkőpadok között tarka agyagrétegek vannak. Az agyagrétegek a rétegsorozat felső részén leginkább kékeszöldes-szürkék, lefelé mind több lilás-vörös szeszélyes formájú erek, foltok jellemzőek rá, végül a lilás-vöröses, vörösbarna szín válik uralkodóvá és a kék, zöld erek, foltok lassan eltünnek. A tarkaagyagban elszórtan néhol 1—2 cm-es szürke, jól legömbölyödött kvarc kavicsszemek ágyazódnak. Máshol finomszemű vagy ritkábban durvaszemű csillámos-homokossá válik. A tarka agyag kemény tömött szerkezetű, a rátelepült rétegek nyomása, a diagenezis hatása következtében már nem képlékeny, hanem kemény, kőszerű tömeg. Gyakran fényes csuszamlási felületet találhatunk benne.

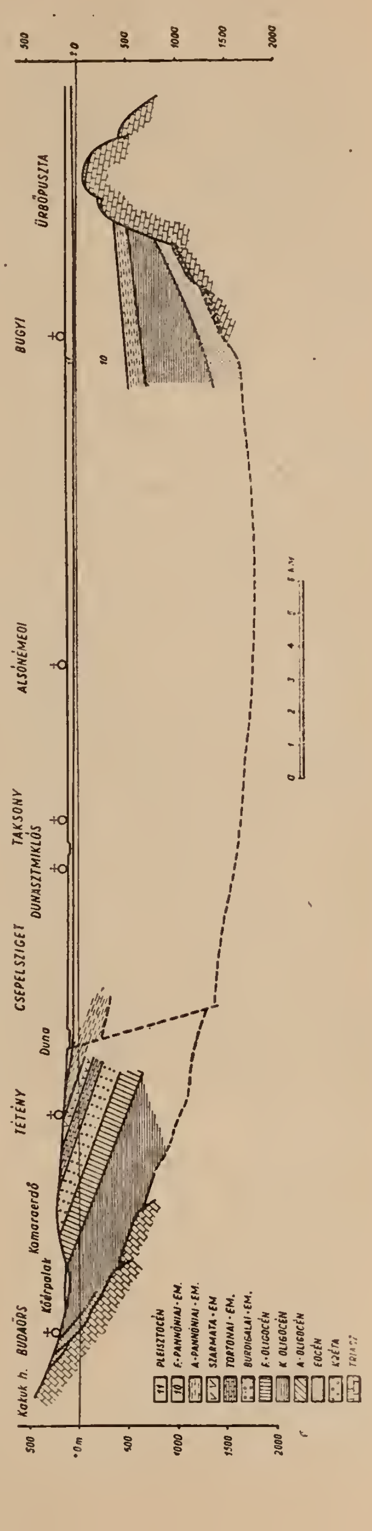
A tarka agyagok kémiai összetétele Garadnai B. szerint:

	1.	2.	3.
SiO_2	65,15%	75,08%	59,66%
Al_2O_3	17,48%	17,60%	24,84%
Fe_2O_3	10,64%	3,72%	8,62%
CaO	—	—	—
MgO	—	—	—
Alk. oxidok	1,11%	ny.	1,20%
Iz. veszt.	5,62%	3,50%	5,71%
	100,— %	99,90%	100,03%

1. Barnás-vörös, finomhomokos kemény agyag.

2. Lilás-vörös és zöldes-sárga foltos kemény homokos agyag.

3. Vöröses-barna kemény agyag, fényes csuszamlási felületekkel elszórtan 1—2 cm-es kvarckavics beágyazásokkal.



2. ábra. Vázlatos földtani szelvény a Budai hegység D része és Űrbőpuszta között.

Őslénymaradványt ez a szárazföldi eredetű rétegsorozat nem tartalmaz. Földtani korára az alatta lévő konglomerátuméval együtt a környező hasonló kőzettani kifejlődésű ismert korú képződményekből következtethetünk. Vadász E. mutatott rá, hogy a Vértes hegység ÉNy-i oldalán Oroszlány—Pusztavám környéki szénkutató fúrásokból került ki a bugyii szárazföldi üledékekhez teljesen hasonló kőzettani kifejlődésű anyag az alsó-eocén kőszéntelepes rétegsor alól. Ez a szárazföldi képződmény a Vértesben lefelé átmegy a krétába, alatta cenoman vagy albai, apti képződmények vannak.

A szárazföldi üledék alsó részén uralkodó vöröses-lilás színű agyag bauxitos rétegek lepusztulási termékének tekinthető, mint ahogy a Magyar Középhegységek szerkezeti mélyedéseit kitöltő üledékekben máshol is előfordul (12). A 3. számú minta vegyi összetételében mutatkozó magas Al_2O_3 tartalom is erre utal.

A bugyii szárazföldi rétegsor alatt lévő durva konglomerátum valószínűleg a felső-kréta időszaki gosau fáciesű üledékekkel azonosítható.

A szárazföldi üledéksorozat fölött bizonytalan nyomokban vékony sötétszürke, fekete kemény kőszéncsíkos palás agyag fordul elő. Ebben alárendelten elmosódott határú finomszemű csillámos, szenes, pirites homokkő nyomai is előkerültek. Az ürbőpusztai triász rögön is megvannak ennek a rétegnek a bizonytalan nyomai. Nagyon kevés törmeléket hozott fel belőle a fúró, ezért nem lehetett jobban megvizsgálni, a származási mélysége is bizonytalan.

A bugyii földtani szerkezet É-i oldalán lévő szárazföldi rétegsorozatra 490 m vastagságú vulkáni hamurétegekkel váltakozó tengeri agyag, agyagmárga és ritkán homokkőből álló rétegsorozat rakódott.

Az agyag és agyagmárga általában sötétszürke, vagy sötétzöldes szürke, barnás-szürke színű kemény kőzet. Általában nagyon finom szemcséjű, csak néhol finomhomokos, csillámos. Gyakori benne a pirit, fürtös, gumós halmazokban. Sokszor repedezett, a repedéseket sárgás-fehér kalciterek töltik ki. A rétegsorozat alsó részén fényes csúszamlási lapok figyelhetők meg, néhol pedig erősen összegyúródott a kőzet. Az agyagos rétegek általában egyneműek, nem jól rétegzettek. A megfigyelhető réteglapok dőlése 5—15°.

Az agyag és agyagmárga rétegekben — különösen a rétegsor alján — papírvékonyságú szenes csíkok és növényi lenyomatok gyakoriak. Néhol bitumenes a kőzet és a réteglapok mentén besűrűsödött kőolajnyomok fordulnak elő.

Magasabbrendű őslénymaradványt nagyon gyéren tartalmaz. A rétegsor felső részéről néhány halpikkely és halfog került elő, amelyek Bem B. meghatározása szerint a *Clupea* és *Serranus* genusokba tartoznak. A kagyló és csigamaradvány szintén nagyon ritka, héjas példány nincs, csak lenyomat és kőbél. Ezek közül jól felismerhető egy *Turritella* töredéke. Felszínre kerültek még fúrókagylók nyomai és néhány meghatározhatatlan kagylólenyomat.

A kőzetanyag keménysége miatt a mikrofauna vizsgálata nehézséget okozott. Az alábbi faunalistát Méhes K. ellenőrízte:

Dentalina acuta d'Orb.
Dentalina gümbeli Hantk.
Dentalina consobrina d'Orb.
Dentalina communis d'Orb.
Dentalina zsigmondyi Hantk.
Lagena apiculata Rss.
Lagena globosa W — J.
Nodosaria beyrichi Neug.
Nodosaria radicula Rss.
Nodosaria evaldi Rss.
Glomospira charoides J — P.
Triloculina gibba d'Orb.
Nodogerina badensis d'Orb.
Cibicides pseudoungerianus Cush.
Marginulina gladius Phil.
Ammodiscus incertus d'Orb.
Rhabdammina abyssorum Sars.
Bulimina elongata d'Orb.
Gyroidina soldani d'Orb.
Vulvulina capreolus d'Orb.
Cyclammina placenta Rss.
Spheroidina austriaca d'Orb.
Virgulina schreibersiana Czjz.
Textularia abbreviata d'Orb.
Globigerina bulloides d'Orb.
Quinqueloculina hauerina d'Orb.
Cibicides deutemplei d'Orb.
Globulina gibba d'Orb.

Cibicides propinquus R s s.
Uvigerina pygmaea d'O r b.
Halophragmoides rotundidorsatus H a n t k.
Entosloenia marginata W. B.
Nonion soldanii d'O r b.
Pullenia bulloides d'O r b.
Robulus calcar L.
Planulina ariminensis d'O r b.
Planulina wullerstorfi S c h w a g.
Guttulina communis d'Or b.

A foraminiferák zöme a k ö z é p s ő - o l i g o c é n r e jellemző. Bár elő fordulnak olyan fajok is, amelyek inkább az alsó-oligocénban gyakoriak és olyanok is, amelyek egészen a tortonig éltek, a fauna kora mégis kétségtelen.

Az agyag-agyagmárga rétegekkel kapcsolatban alárendelten finomszemű homokkő rétegek is előfordulnak, amelyekhez rendszerint vulkáni tufaanyag is keveredik. A homokkövek kemények, tömöttek, porozitásuk 7—12% között változik.

A v u l k á n i t u f á k az agyag-agyagmárga rétegekkel sűrűn váltakozva fordulnak elő. Rétegvastagságuk néhány decimétertől 10—30 m-ig terjed. A rétegsorozat alján a tufarétegek általában vékonyabbak és finomszeműek, bontott bentonitosodott és kovásodott állapotúak. A felsőbb szintbeli tufarétegek többnyire vastagabbak és durvábbszeműek, horzsaköves agglomerátumos szerkezetűek. Nem annyira elváltozottak. Durvaszemcsés szerkezetük valószínűvé teszi, hogy a vulkáni működés helye, ahonnan különösen a felső tufarétegek származnak, nem lehetett messze.

A durvaszemű tufarétegek zöldszínű bontott agyagos alapanyagában szabadszemmel üvegfényű színtelen földpátkristályok és fehér horzsakő törmelék látható. Elvétve piritszemek is megfigyelhetők.

Mikroszkóppal P a p p F. vizsgálta meg. Nagyobb beágyazásként kevés b i o t i t látható, amely részben kloritosodott. A biotit közelében gyakran l e u k o x é n figyelhető meg. Némely tufában nagyon sok a k l o r i t. Sűrűn megfigyelhető a kőzetben a k a l c i t o s o d á s, mind az alapanyagban apró kalcit kristályhalmazok, mind a plagioklászokban repedések foltok alakjában. A k v a r c némely tufarétegben elég gyakori, de inkább csak az alapanyagban elszórt nagyon apró kvarckristályhalmazok formájában van jelen. Nagyobb beágyazásként általában ritka. Nagyobb beágyazás esetében leginkább éles, szögletes repedezett szilánkokat találunk. Ritkán p i r i t és l i m o n i t is megfigyelhető. A durvább szemű tufában gyakori a p l a g i o k l á s z kristály, mely ikerlemezes, ritkán zónás felépítésű és rendszerint üde, csak néhol figyelhető meg kalcitosodás rajta. Gyakran hullámos kioltású, ami arra utal, hogy nyomás érte. Andezin-labradorit összetételű, tehát valamivel bázisosabb, mint az igazi dacitok plagioklásza. A nagyobb kvarcbeágyazás is olyan ritka, hogy ennyi némely andezitban is előfordulhat, inkább csak az alapanyagban figyelhető meg több kvarckristályhalmaz. A kőzet kémiai összetétele szerint is andezit-dacit átmeneti jellegű.

A tufarétegek kémiai összetétele G a r a d n a i B. szerint:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
SiO_2	63,50%	55,5 %	63,04%	62,66%	66,25%	65,36%
Al_2O_3	12,47%	17,—%	14,1 %	24,53%	15,02%	19,52%
Fe_2O_3	4,57%	9,—%	7,11%	5,60%	5,70%	3,27%
CaO	3,55%	2,3 %	3,73%	0,57%	1,83%	5,—%
MgO	0,35%	3,4 %	2,29%	0,87%	—	1,25%
Na_2O, K_2O	6,89%	2,6 %	3,41%	—	6,12%	1,90%
H_2O +		6,6 %				
H_2O —	8,62%	3,7 %	6,32%	5,80%	5,08%	3,7 %
	99,95%	100,1 %	100,—%	100,03%	100,—%	100,—%

1. Durvaszemű, horzsaköves zöld vulkáni tufa.
2. Finomszemű, bontott világos kékeszöld vulkáni tufa.

3. Durvaszemű, kemény zöldes-szürke vulkáni tufa.
4. Durvaszemű, nagyon kemény kékes-szürke tufa.
5. Finomszemű, kemény zöldes-szürke tufa.
6. Finomszemű, nagyon kemény zöldes-szürke tufa.

A középső-oligocén agyagmárga közé települt vulkáni tufarétegek tehát savanyú biotit andezit, részben talán bázisos dacit tufák.

Az oligocén rétegekre diszkordánsan alsó-pannóniai agyagmárga rétegsorozat települt. Az Alföld további területeiről is ismert valencienniusos agyagmárgához hasonló rétegekkel kezdődik, bár innen ez a jellemző kövület nem került elő. De itt az agyagmárga keményebb, tömöttebb mint általában és gyakoriak benne a márgapadok. Általában sötétszürke színű, néhol vékony világos-szürke finomhomokos csillámos rétegekkel váltakozik, jól rétegzett, a dőlése 3—5°.

Az alsó-pannon felső része lazább, homokosabb rétegsorozatból áll.

A felső-pannonban laza agyag, agyagmárga és homokrétegek váltakoznak. Az agyagos rétegek világos-szürke, kékes-szürke színűek, néhol meszes konkréciók és vékony lignit rétegek fordulnak elő benne.

Az alsó-pannóniai rétegeket csak a szerkezet északi oldalán ismertük meg, de bizonyosan megvannak a déli oldalon is. Az alsó-pannóniai rétegek lerakódásakor az ürbőpusztai mészkőszirt még a föld felszínén lehetett, mert ezt csak a felső-pannóniai képződmények borítják egységes takaróként.

A pannon rétegekből kikerült fauna Strausz L. meghatározása szerint:

Melanopsis decollata Stoliczka
Lyrcaea cylindrica Stol.
Unio sp.
Dreissensia auricularis Fuchs
Congeria Czjz.- M. Hörnes
Limnocardium decorum Fuchs
Dreissenssia serbica Brusina
Viviparus sp.
Neritina radmanesti Fuchs

A fentiek mellett a pannóniai rétegekben gyakori *Ostracodák* és az alsó-pannon agyagmárgában halpikkelyek is előfordulnak.

A pannóniai üledékeket dunahordalék és jelenkori mocsári üledék, (tőzeg) máshol futóhomok fedi.

Az ürbőpusztai felszín alatti triász a Magyar Középhegység régibb képződményeihez hasonlóan a kréta kor folyamán DNy-ÉK és erre merőleges irányú vetődések mentén rögökre tagolódva a környezetéből kiemelt helyzetben maradt. A triász az ÉK-DNy irányú vetődések mentén meredeken emelkedik ki a harántvetődések irányában csak kisebb elmozdulások történtek, amelyek mentén darabokra tört. Ezek közül a legmagasabban maradt darab felszíne a geofizikai mérések szerint Ürbőpuszta alatt van. A triászkori rögök helyzetéről az Eötvös-ingás mérések izogamma térképe általában jó felvilágosítást ad, mert a felszínhez való közelségük miatt ezen a területen az izogamma térkép a triász kissé lekerekített, tompított felszíni formáit adja vissza.

A szerkezet oldalain a felső-krétában durvaszemű konglomerátum rakodott le, mint a közeli kiemelt területek lepusztulási terméke. A konglomerátum kőzetanyagában kristályos kőzettörmelék nyomai is előfordulnak, utólag elváltozott kaolinosodott állapotban, tehát a környéken a kristályos alaphegység is a felszínen lehetett a mezozóikum végén.

A paleogén elején a Magyar Középhegység egyes részein törésvonalak közti szerkezeti mélyedések alakultak ki, amelyeket néhol már a felső-krétától kezdve szárazföldi eredetű törmelékes üledék kezdett kitölteni. Aránylag ilyen mélyebb terület volt az ürbőpusztai triászrögtől É-ra lévő vidék is, ahol a 170 m vastagságban átfúrt szárazföldi üledék kézpződött.

Míg a Középhegység egyes medencéiban a süllyedés tovább tartott és lerakódtak bennük az eocén korszak kőszéntelepes, mocsári, majd félsósvízi és tengeri

üledékei, a bugyi szerkezet É-i oldalán ezt csak a kőszéncsíkos vékony agyag-homoklerakódások bizonytalan nyomai jelzik. A tenger ide csak az oligocén korszakban jutott el. A mikrófauna alapján már talán az alsó-oligocén végén megkezdődött a tengeri üledékképződés, amely bőséges vulkáni tufaszórások anyagával gyarapítva a középső-oligocén korszakon át folytatódott.

A vulkáni működés helye nem lehetett messze. Mivel az É felé lévő terület középső-oligocén agyagjaiban vékonyabb és finomabbszemű tufarétegek találhatók, mint a bugyii szerkezeten, ezért feltételezhető, hogy a vulkáni működés központja innen D-re lehetett. Valószínűvé teszi ezt az is, hogy Bugyi-tól D-re a jelen időben is vannak tektonikus mozgások (kecskeméti földrengés), Eötvös L. pedig a geofizikai méréseredmények alapján eltemetett vulkáni hegységet említ (7). Az eddigi geofizikai méréseredmények is azt sejtetik, hogy az Alföld ÉNy-i részén eltemetett triászkori mészkőrögök ÉK-DNy irányú szerkezeti vonal mentén elvégződnek és kristályos kőzetekből álló övezet váltja fel őket a harmadkori rétegek szikla-alapjának szerepében. Valószínű, hogy a triászrögök övezete és a kristályos alaphegység érintkezés vonala, olyan mélyreható tektonikai vonal, amely mentén a paleogénben vulkáni működés folytatódhatott.

Az oligocén rétegek lerakódása után a terület kiemelkedett és a lepusztulás váltotta fel az üledékképződés szerepét. Felső-oligocén és miocén rétegeket nem találtunk az ürbőpusztai szerkezeten. A középső-oligocénkori képződményekre diszkordánsan transzgredáltak az alsó-pannon rétegek. A triász bérc tetővidékét pedig csak a felső-pannon üledékei takarták el.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Halaváts Gy.: Az Alföld Duna—Tisza közötti részének földtani viszonyai. (F. I. Évk. XI. köt. 3. füz.) — 2. Sümeghy J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai képződményeinek összefoglaló ismertetése. (Földt. Int. Évk. 1939.). — Sümeghy J.: A Duna—Tisza közének földtani vázlata. (Földr. Könyv és térképtár Ért. 1942.) — 3. Scherf E.: Szénhidrogének és sósvizek felkutatásának lehetősége a Duna—Tisza közén. (Jelentés a kincstári sókutatás 1946. évi munkálatairól. — 4. Jelentések az Eötvös Loránd Geofizikai Intézet működéséről. — 5. Bartkó L. — Szebényi L.: Előzetes jelentés a pestszenterzsébeti sósvíz. földtani viszonyairól. (Jelentés a kincstári sókutatás 1946. évi munkálatairól. — 6. Bassó I. — Dombai T.: Jelentés az 1939-ben Kecskemét vidékén végzett szeizmikus mérések eredményeiről. (Geofizikai Intézet 1939. évi jelentése, 27—34. oldal.) — 7. Eötvös L.: Das Erdbeben-gebiet von Kecskemét. (Ber. an die XVII. allgemeine Konferenz der internazionalen Erdmessung. No. 3. Bp. 1912.) — 8. Pekár D.: Gravitációs mérések. (Math. és Phys. Lapok XXVII. 1918.) – 9. Pávai – Vajna F.: Magyarország hegységeinek szerkezeti vázlata. (F. K. 1931. évf.) — 10. Horusitzky F.: Budapest-környéki Dunabalparti dombvidék földtani viszonyai. F. I. Évi jelentés 1932—35.) — 11. id. Lóczy L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. (A Bal. Tud. Tanulm. Eredm. 1911.) — 12. Vendl A.: Geológia (Tankönyvkíadó Bp. 1952.).

Л. Кереши:

Данные к знанию геологических условий Венгерской Низменности

Автор описывает геологические условия северной части Большой Венгерской Низменности на основании результатов современных геофизических измерений и глубоких бурений. Он сообщает новые данные к вопросу триасовых образований, слагающих дно бассейна Венгерской Низменности, заполненное третичными отложениями; о покрывающих эти отложения эоценовых, олигоценовых и плиоценовых слоях и об олигоценовом вулканизме.

Contributions à la connaissance de la géologie de la partie nord — ouest de l'Alföld

par L. KÖRÖSSY

Comme la plus grande partie du terrain étudié est une plaine, les recherches géologiques faites à la surface ne fournissent que peu de dates utilisables. L'on n'a pu arriver à une connaissance approfondie de ce terrain que par des observations géophysiques et des sondages profonds.

Selon les résultats des observations géophysiques faites jusqu'ici le terrain se divise en aires de maximas de gravitation s'étendant en direction NE-SO et des aires de minimas de gravitation situées entre elles. Les aires de maximas de gravitation sont constituées, selon le témoignage des sondages, surtout de montagnes formées par les calcaires — dolomies du Trias supérieur et inférieur, recouvertes par des couches tertiaires. Dans les aires des minimas de gravitation nous ne possédons pas de sondage qui aurait transpercé les couches tertiaires. La direction des rangées des maximas-minimas coincide avec celle de la Montagne moyenne du Bassin hongrois, mais dans la partie NE du territoire elle dévie vers le nord.

Les résultats des observations géophysiques nous permettent aussi à conclure dans ce pays recouvert d'ailleurs de couches jeunes, à la présence de failles de direction SE-NO caractéristiques pour les montagnes moyennes de la Hongrie.

Selon les données des sondages profonds le grand maximum de gravitation observé â Bugyi, au sud de Budapest, est causé par la masse de calcaire triasique située près de la surface.

Les *Pecten discites* Schlotheim trouvés dans le calcaire indiquent sa place au niveau campilien du trias inférieur.

Au-dessus du calcaire triasique il y a un conglomérat à silex, dans lequel on peut reconnaître aussi des fragments kaolinisés d'une roche cristalline. Son âge est probablement crétacé supérieur.

Le conglomérat est recouvert d'un sédiment renfermant des traces de bandes de charbon, puis succède un sédiment terrestre composé d'argile et de sables grossiers, épais de 170 m environ. Ce sédiment ne renferme pas de vestiges fossiles, d'après son aspect pétrographique on peut l'identifier avec la formation éocène révélée par les sondages de prospection faites dans la montagne Vértes. En bas ce sédiment se rallie à des sédiments crétacés.

Dans le toit du sédiment terrestre on observe une alternance de marnes argileuses gris foncé contenant une faune de Foraminifères de l'Oligocène moyen avec des couches de tufs volcaniques gris verdâtre. La marne argileuse renferme à sa base des bandes de charbon, vers son milieu elle est bitumineuse. Les tufs volcaniques sont composés d'andésite à biotite acide, et en partie de tufs de dacite.

La série des couches oligocènes est recouverte d'une façon discordante d'une série de couches d'argiles et de sables, du Pannonien inférieur. Sur le versant horstique du Trias le Pannonien inférieur se coince et seulement une partie des couches de Pannonien supérieur recouvre totalement le calcaire triasique.

Les couches pannoniennes sont recouvertes d'alluvions danubiennes pleistocènes et de formations récentes.

En résumant les données concernant la tectonique et l'évolution de la contrée étudiée, l'on peut établir que les observations faites sur les changements de la gravitation reflètent assez fidèlement la situation des mottes triasiques recouvertes par des sédiments tertiaires, là où elles sont près de la surface. Les données des sondages profonds nous ont permis de traiter plus en détail la tectonique et l'évolution des environs de Bugyi.

A HEREND — SZENTGÁLI BARNAKŐSZÉNMEDENCE

DANK VIKTOR*

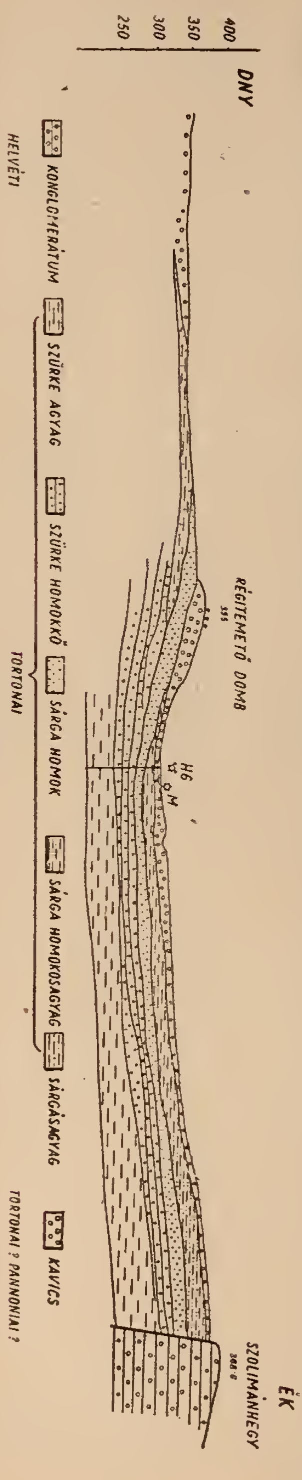
A herend-szentgáli barnakőszénterület rétegsora:

1— 3 m vastag lösz.
2— 4 m vastag aprószemű osztályozott, uralkodólag kvarcanyagú kavics.
3— 6 m vastag laza, keresztrétegzett, főleg kristályos alaphegységből származó kvarcanyagú homokos kavics.
2— 4 m vastag homok, elszórtan kvarckavicsokkal, tengeri puhatestűekkel.
40—60 m vastag meszes kötőanyagú kvarchomokkő tengeri puhatestűekkel (lajtamészkő-fácies).
4— 7 m vastag agyag, homokos agyag, homok, homokkőcsíkok, tengeri puhatestűek maradványaival.
5—40 m vastag tufazsinórokkal, tufitos, homokos, kavicsos közbetelepülésekkel, elegyesvízi és tengeri puhatestűekkel.
15—25 m vastag kőszénösszlet. Fás, földes barnakőszén, agyag, homok, kavics, tavikréta, riolittufa-közbetelepülések, édesvízi és elegyesvízi puhatestűekkel.
15—25 m vastag homok, homokos kavics, agyag váltakozásából álló édesvizi rétegösszlet.
50—150 m vastag homokos kötőanyagú, főleg mezozói kavicsokból álló konglomerátum.

A herend-szentgáli barnakőszénterület egykori miocén tengeröböl, amelyet mezozói képződmények határolnak. A medenceperemeken az alaphegység éles szerkezeti vonalak mentén zökkent le. Az alaphegységhez csatlakozó eocén képződmények medenceperemi mészkőkifejlődésben jelentkeznek.

A miocén üledékképződés a felső-mediterránban indul meg homokos, kovás kötőanyagú konglomerátummal. Kavicsszemei közt kvarc, fillit, permi vörös homokkő, fődolomit, dachsteini mészkő, bitumenes raibli-mészkő, jura mészkő és tűzkő, kréta mészkő, eocén nummulinás és alveolinás mészkő ismerhető fel. A helyi mészkőanyagú kavics túlsúlyban van a kristályos alaphegységből származó kaviccsal szemben. Szemei kevéssé koptatottak, néhol tekintélyes nagyságúak, nem szenvedtek hosszú szállítást. A konglomerátum mállott felületű, a kavicsszemek kipergése miatt üreges, sejtes szerkezetű. Kovásodott fatörzsdarabokon kívül egyéb ősmaradványt nem tartalmaz, szárazföldi jellegű. Jó feltárása van a herendi Szolimánhegyen, ahol építőanyagul fejtik. Felszínen van a szentgáli Németi-patak völgyében, s a herend-szentgáli út mentén is. A szentgáli Tóhegyen fekvője, a felső-triász dolomit is fel van tárva. Dőlése változó, DK-i vagy DNy-i. A fúrások szerint kavicsos átmenettel, közvetlenül a kőszénösszlet települ reá. A konglomerátum tszf. magassága ezeken a területeken 350—360 m. Vastagsága 100—150 m. Az alapkonglomerátumot a Sz. 1. sz., a H. 1. sz. fúrás is feltárta. A H. 6. sz. fúrás ellenben 126 m mélységben sem érte el, annak ellenére, hogy

* Előadta a M. Földt. Társulat 1952. X. 8-án tartott szakülésén.



1. ábra

200 m-rel északabbra, a Szolimán-hegyen 388 m tszf magasságban még felszínre bukkan.

B ö c k h J. ezt a képződményt az ú. n. „lajtamészkőképlethez'' sorolja. L ó c z y L. szárazföldi keletkezésű szarmata rétegcsoportnak minősíti. M a j z o n L. a barnakőszénösszlet fedőjét alkotó kavicstakaró összecementezett rétegtagjának tekinti.

Szárazföldi eredete, térszíni elhelyezkedése és fúrások útján kétségtelenül megállapított helyzete alapján ez a konglomerátum a felsőmediterrán képződmények legidősebb tagja. A tóhegyi megfigyeléstől eltekintve az alaphegységhez való viszonyára már anyaga is rámutat. A kérdést egyébként egy, a medence közepén telepítendő mélyfúrással óhajtjuk végleg tisztázni.

A H. 1. sz. fúrás szerint az alapkonglomerátumra kavics, homok, végül agyagrétegek települnek 15—25 m átlag vastagságban. Az éles kvarcszemekből álló homok, a kevéssé koptatott, túlnyomórészt kvarckavics anyag és ezek néhol jól megfigyelhető rétegzettsége vízi szállításra és leülepedésre utal. Helyenként szárazföldi vörös agyag is mutatkozik a homokos-kavicsos rétegek között. Fölöttük sötétszürke, zöldesszürke agyag következik szenesedett növény-maradványokkal, uszadékfa-törmelékkel. Ebben az összletben édesvízi puhatestűek (Planorbisok, Unio-félék és Melaniák) helyenként igen nagy tömegben találhatók. E rétegek tehát a rájuk települő kőszénösszlettel egyetemben a tortónai üledékképződés édesvízi kezdőtagjai.

A kőszénképződést a sötétszínű édesvízi agyagfajtákból kifejlődött fekete, kőszenes agyag vezeti be. Az erre következő barnakőszén néhol egyetlen telepet alkot, másutt meddő-közbetelepülések bontják, több, ujjasan szétágazó, majd ismét egybeolvadó teleprészre. A fúrások szerint a K-i és Ny-i peremeken csapásirányban a telep egységes, a medence belsejében azonban három, sőt több vékonyabb, kiékelődő teleprész különböztethető meg. Az édesvízi barnakőszén a medence belsejében többször váltakozik elegyesvízi agyagrétegekkel, amelyek *Potamides pictus* B a s t., *P. mitralis* E i c h w., *Melanopsis impressa* K r a u s s, *Terebralia lignitarum* E i c h w., *Melania escheri* B r o g n. és *Neritina picta* F é r u s s a c fajokat tartalmazzák.

A barnakőszénösszletben található növényi anyagokat makroszkóposan is elkülöníthetjük egymástól:

a) Feketeszínű kőszenes agyag. Agyagos alapanyagát igen sok apró barnakőszéntörmelék színezi. 1 cm-nél kisebb vastagságú rostos szövetű fuzitrétegek is előfordulnak benne. Nedvesen képlékeny, kiszáradva repedezik, megkeményedik, morzsalékossá válik. Leggyakoribb ősmaradványai: *Planorbis* sp., *Unio* sp. és *Melania escheri* B r o g n. Fűtőértéke 1000—1400 Cal/kg.

b) Fás szövetű barnakőszén. Benne az egykori farostok még jól felismerhetők. Néhol kemény, kagylóstörésű, fényes felületű. Másutt földesszövetű, kevés agyagos kötőanyaggal, laza szerkezettel mállottan tőzeghez hasonló. Fűtőértéke 1500—2500 Cal/kg.

c) A mindkét kőszénfajtában egyaránt jelenlevő uszadékfa nedvesen hajlítható, faragható, lapított törzsek alakjában körülhatárolt idegen testként ágyazódik közbe. Színe zöldessárgától a sötétbarnáig változik. Fajsúlya, szerkezete és rendszertelen, összehordottságra utaló települési viszonyai allochton származását bizonyítják. Fűtőértéke 1600—2600 Cal/kg.

A kőszénösszlet átlagvastagsága 25 m, ebből a fás barnakőszénrétegek összvastagsága 15—17 m, a meddő közbetelepüléseké 6—8 m. Az átlagos fűtőérték 1800 Cal/kg. Az uszadékfa fűtőértéke az eredeti kilúgzás mértékétől és attól függ, hogy a későbbiek során mennyi agyagot vett fel rostjai közé. Jóminőségű, tömött fatörzsek váltakoznak így szeszélyes összevisszaságban kilúgozott, laza, kis fűtőértékű, széteső, agyagos fakorhadékkal.

A barnakőszén közvetlen fekvőjét alkotó zsíros szárazföldi agyagfajtákban, a meddő közbetelepülésekben, de magában a kőszénrétegben is csaknem mindenütt akad kavics, sőt kisebb-nagyobb homok és kavicslencse is. Ennek megfelelően a kőszénrétegek mind szintes, mind pedig függőleges irányban igen változatos, szeszélyes településűek és vastagságúak. Világos, hogy a b a r n a k ő s z é n t e l e p i d e g e n t e r ü l e t r ő l, folyóvizek útján s z á l l í t o t t u s z a d é k f a f e l h a l m o z ó d á s á b ó l s z á r m a z i k. Az allochton-eredet magyarázza a gyakori és hirtelen minőség-változásokat is.

A kutatott területen a kőszénrétegek Ny felé kiékelődnek, K felé pedig az a törésvonal szabja meg határukat, amelynek mentén a kőszénösszlet az alapkonglomerátummal kerül érintkezésbe. (1. sz. szelvény). A kőszénösszlet általános dőlése 160°/8—10°. Ebben az irányban a fedőrétegek is egyre vastagodnak s a tortónai-emelet üledékeinek fiatalabb tagjai is megjelennek. Ez a DK felé erősebb süllyedés eredménye lehet. A fedőrétegek vastagsága az egykori szentgáli kibúvás közelében 3,4 m, D-ebbre 10—15 m. A herendi határban már 40—60 m mélységben érték el a fúrások a barnakőszenet. Az eredeti település rendszertelenségét növeli, hogy a képlékeny, erősen duzzadó, csúszásra, suvadásra hajlamos agyagos üledékek a nyomás elől kitérni igyekezvén, csapás és dőlésirányban egyaránt meggyüredeztek. A barnakőszénösszlet világosabb-sötétebb, meddő közbetelepülései különösen jól megfigyelhetővé teszik ezt a jelenséget. A barnakőszén a keletkezett „redő" külső ívében, vagy belső magjában, az agyagrétegek pedig a barnakőszénnel ellenkező értelemben lépnek föl. A határozott dőlésszöggel hajtott lejtősakna vagy vágat a kőszén-agyag rendes határát is vetődésnek mutatja. A jelenség valójában nem különböző teleprészek vetődések okozta váltakozásának, hanem süllyedésokozta tércsökkenésnek az eredménye. A barnakőszénösszlet kiterjedése még nincs megállapítva. A távolabbi környék adatai szerint az alaphegység egykori medencéiben többhelyütt történt ebben az időben barnakőszénképződésre vezető felhalmozódás. Ahol a tortónai tengeri rétegek utólagos lepusztulása miatt a fedő jelentősen elvékonyodott, a barnakőszén külfejtéssel termelhető. A herendi határban már csak mélyművelés jöhet számításba.

Igen jellemző meddő vezetőszint a barnakőszénréteg alsó részében biotitos, finoman rétegzett, mindenütt jól nyomozható 1,5—3 m vastag riolittufaréteg, mely mindenütt igen éles határral jelentkezik.

A tufaréteg fölfelé biotitban egyre szegényedik s végül 0,5—2 m vastagságú bentonitszerű anyagba megy át. A tufarétegben gyakoriak a szenesedett növénymaradványok. A bentonitszerű anyag olykor Planorbisokat tartalmaz.

A barnakőszén meddő közbetelepülései közül említést érdemel a csontszínű, igen finomszemű, *Melania escheri-* és *Neritina picta*-tartalmú mésziszap. is. Többször ismétlődő, kiékelődő rétegei mindig a barnakőszén közeli szomszédságában vagy éppen közötte vannak. Száraz állapotban meglehetősen kemény. Megütve,

kiégett téglára emlékeztető csengő hangot ad. Igen finom szemcséi jól tapadnak, vízben könnyen diszpergálnak, sokáig lebegnek Az M. 57. sz. fúrás 16,70—18,50 m-ből származó magmintájának elemzése, (elemző: Nemesné):

Oldhatatlan	3,25%
Fe_2O_3	0,73%
TiO_2	nyomokban
Al_2O_3	0,32%
MgO	0,48%
CaO	52,88%
Na_2O	0,15%
K_2O	0,01%
Izz. veszt.	42,39%

Csaknem teljes $CaCO_3$-ból áll, vegyi kicsapódásról van tehát szó. A *Melania escheri* életkörülményei ebben a mésziszapos közegben lehettek legkedvezőbbek példányainak termete és díszítettsége alapján ítélve. A tavikrétakiválás, valamint az agyagrétegek „mészgöbei" melegvízre utalnak. A szárazföldi eredetű anyag hiánya azt bizonyítja, hogy a tavikréta képződése a törmelékszállítás időszakos szüneteiben ment végbe.

A kőszénrétegek közötti sötétszínű agyagfajtákban gyakoriak a markazitgumók. Szivárgó vizek hatására a markazit oxidálódik és élvezhetetlenné teszi a talajvizet. Gipszkristályok és limonitos gumók a kísérő ásványai a kőszénösszlet meddő rétegeinek.

A kőszénösszlet fedőjét szürke, képlékeny elegyesvízi agyag alkotja. 40—50 cm vastag rétege — a benne nagytömegben található *Potamides mitralis* Eichw. alapján — biztosan azonosítható rétegnek bizonyult. Ez a réteg az édesvízi összlet zárótagja.

Fölöttük a tortónai tenger fokozatos előrenyomulása eredményeként zöldesszürke, szürke, az oxidációnak kitett helyeken sárgás, helyenként homokos, elegyesvízi és tengeri puhatestűeket tartalmazó agyag települ, leveles elválású diatomás rétegekkel. Vékony tufazsinórok és vékonyabb kavicsrétegek is gyakoriak benne. Néha két vékony tufacsíkot tufitos agyag kapcsol össze, máshol csupán a biotitkristályok ismerhetők fel a különböző agyagfajtákban. Ezek a fentemlített vastagabb tufaréteg anyagának áthalmozásából származnak. Ez a rétegösszlet Herendtől ÉNy-ra egyre jobban elvékonyodik, majd meg is szűnik. A szentgáli, külfejtésre kijelölt területen már csak letarolt foszlányai, sárgásvörös színűre oxidálódott foltjai találhatók meg, porló héjmaradványokkal. DK felé viszont tetemesen kivastagodik, Herend határában a 60 m vastagságot is eléri. Igen gazdag puhatestűekben. Leggyakoribb az *Aloidis gibba* Ol., *Aloidis carinata* Duj., *Arca diluvii* Lam., *Cardium paucicostata* Sow., *Nassa schönni* Hörn.-Auing. A *Cerithium*-félék és a Melaniák még itt is előfordulnak, bár jóval ritkábban, mint a kőszénösszletben. Legjellemzőbbek reá a *Pereiraea gervaisii* Véz., és a *Rostellaria dentata* Grat. porcelánszerű, igen szép házai.

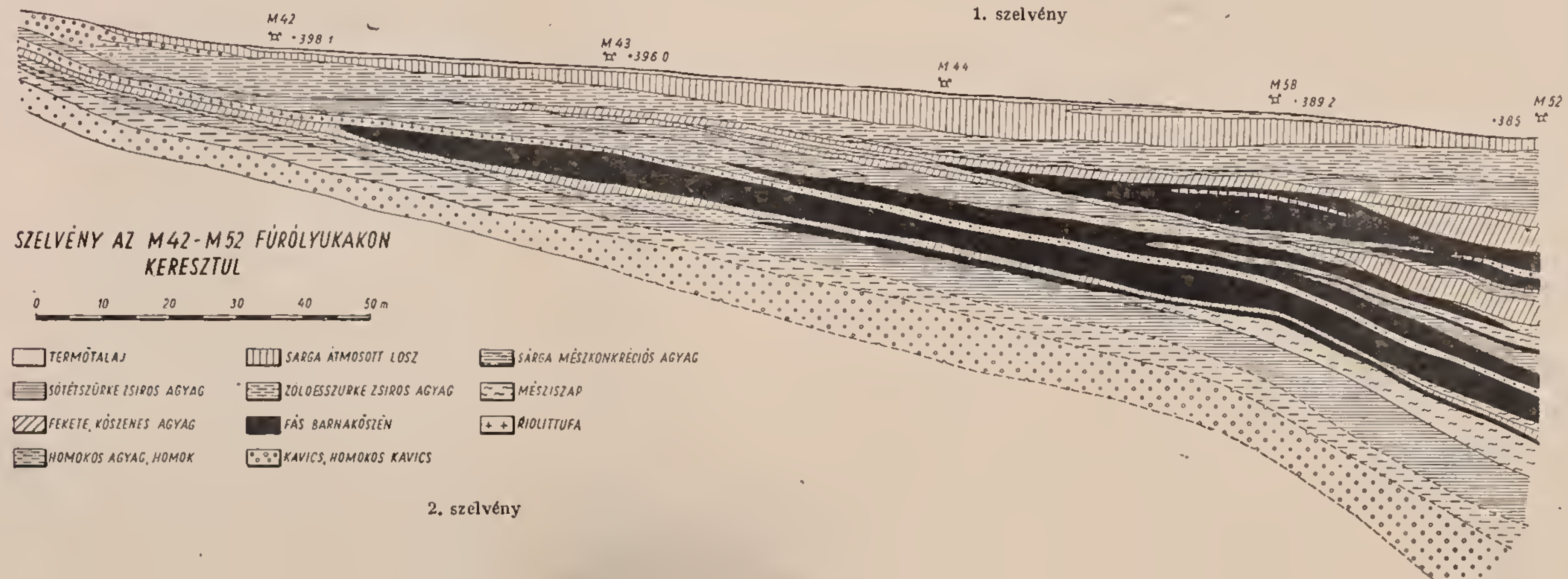
Erre az összletre tengeri faunás, homokos agyagos üledék következik amelyben Ostreákon kívül *Conus* sp, *Turritella* sp., *Arca* sp., *Cardium*-félék, apró Balanusok gyakoriak. Jellemző alakja az *Ancilla glandiformis* Lam.

E tengeri üledékekre a herendi temetődomb környékén s a herenedi 6. sz. fúrás adatai alapján 30—50 m vastagságban világosszürke, fehér, meszes kötőanyagú kvarchomokkő települ. Gyakori ősmaradványainak kiszabadítása keménysége miatt nem mindig sikerül. Az *Arca diluvii* Lam., *Lucina* sp., *Cardium* sp., *Cerithium* sp., *Pecten*-félék, *Ostrea*-cserepék, fúrókagylók kőbelei és lenyomatai, valamint rétegtani helyzete alapján a lajtamészkő homokkő-fáciesének tekinthető.

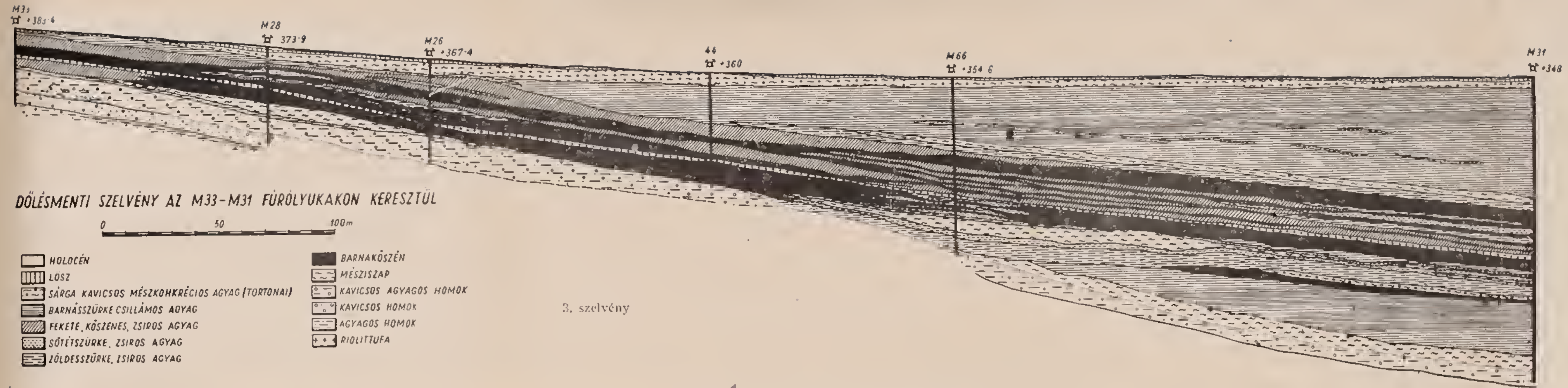
E fölött tengeri puhatestűeket tartalmazó homok, agyagos homok következik elszórt kavicsszemekkel, majd ősmaradvány nélküli sárga homok szolgál átmenetül a tortónai üledékeket záró kavicsösszlethez.

A fedő kavicsösszlet nagyobb kiterjedésben nyomozható a felszínen Herend, Bánd, Szentgál határában és innen Ny felé, a városlődi műút mentén is. Anyaga

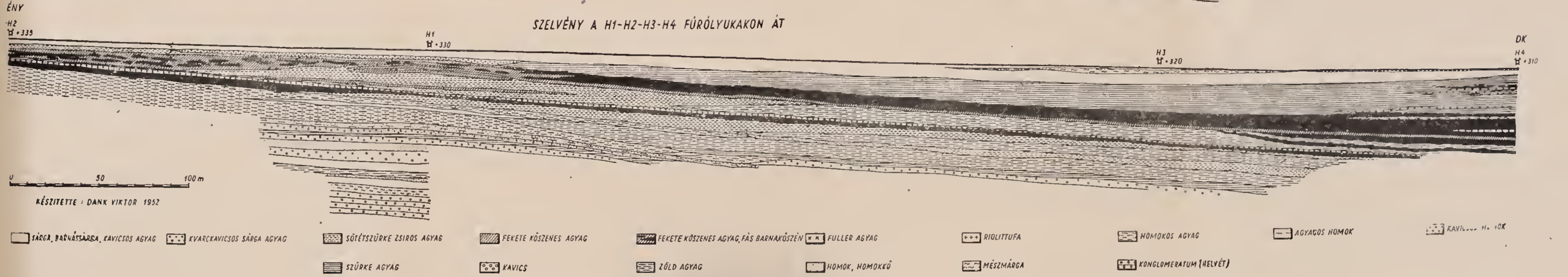
1. szelvény



2. szelvény



3. szelvény



4. szelvény

túlnyomórészt kevéssé koptatott kvarckavics, ezenkívül hengeres fillit- és csillámpala-kavics. Mezozói mészkőkavics igen ritka benne, az is igen erősen koptatott, rendszerint mállott juraösszletből származó tűzkő darabkáihoz tapad. Színüketvesztett alsó-liász tűzkőkavicsok, üde, szögletes középső és felső-jurabeli tűzkődarabok igen gyakoriak. Szárazföldi keletkezésre utalnak a vasas-mangános sivatagi mázzal bevont kavicsok. Andezitkavicsot, amelynek pedig id. L ó c z y L. tömeges előfordulását említi, egyetlen feltárásban sem sikerült találnom. A keresztrétegzettség, a finomabb-durvább szemcséjű rétegek váltakozása a szállítóközeg erejének, folyási irányának változásait rögzíti. Időszakos, hirtelen lezúduló vizek szállította kavicsösszlet ez, mellyel a tortónai emelet területünkön záródik.

A területen egy fiatalabb, aprószemű, osztályozott, túlnyomóan kristályos alaphegységből származó kvarckavicsösszlet is megfigyelhető, ez az idősebb kavicsösszletek átdolgozásából származik. Tűzkődarabkák, valamint mállott mészkőkavicsok is vannak benne. Minthogy közvetlenül lösz települ reá, leginkább a várpolata-pét-környéki pannóniai kavicsösszlettel azonosítható. Tszf. átlagmagassága 300 m.

A foltokban jelentkező l ö s z t homokos közbetelepülések és kavicsrétegek tarkítják. Löszcsigákon kívül tortónai rétegekből átmosott, koptatott faunaelemeket is tartalmaz, tehát másodlagos szerkezetű lejtőlösz.

A szárazföldi konglomerátum után a tortónai emeletben édesvízi, fás barnakőszenet tartalmazó rétegekkel indul az üledékképződés, majd elegyesvízi, később tengeri üledékek következnek. A tortónai tenger üledékei a medencében agyagos, a partokon kavicsos, konglomerátumos kifejlődésűek. A partszegély abráziós konglomerátuma közvetlenül az alaphegységre települ. Az üledékképződést a laza, keresztrétegzett, kontinentális kavics zárja.

A barnakőszén kifejezetten allochton, összehordott, a benne elhelyezkedő vastag riolittufa pedig autochton.

Az egykori térszín magasabb pontjain a kőszénképződés kimaradt, vagy csak vékony, agyagos barnakőszénzsinórok képződtek, s ezek a helyek már csak a tortónai transzgresszió további folyamán kerültek tenger alá.

Vízföldtani adatok

A vízviszonyok a bányászatra nem kedvezőek. Az egész rétegsor vízzel átitatott. A terület ÉNy-i részén 3—4 m mélységben van a talajvíz, a vasúti kanyar D-i oldalán mélyített fúrólyukakból pedig már többszáz percliter felszökő vizet kaptunk, amely a markazitos bomlás miatt erősen kénhidrogénes volt. Az alaphegység fennakadt rögeinek közelsége folytán lehetséges, hogy a víz nem egyszerű talajvíz, hanem karsztvízzel kevert víz. V i t á l i s S. szerint szentgáli 5. sz. fúrásból kifolyó víz oldott anyagában 25% *Mg*, 73% *Ca*, összesen 98% HCO_3 volt kimutatható, ami karsztvíz jellegre utal. A víz nagy mésztartalmát a könnyen oldódó tavikrétából is származtathatnánk. A víz *Mg* tartalma azonban jóval nagyobb, mint a tavikrétáé. Ellene szól a karsztvízeredetnek, hogy a víztelenítő akna és a lejtősakna kisteljesítményű szivattyúival a vízszintet rövid idő alatt annyira (1,5—2 m-rel) sikerült leszorítani, hogy a környező források és feltörő vizű fúrások elapadtak. A vízszint a csapadék mennyisége szerint igen gyorsan változik. Ha a karsztvíz jelenlétét a mélyebb szinten feltételezhetjük is, annak jellegét, mélységét, fekvését egyelőre nem állapíthatjuk meg. Ezt egy, a közeljövőben mélyítendő fúrással kívánjuk tisztázni.

Az M. 20. sz. fúrás vizének összetétele, (elemző: S e r é n y i E., SO_4-re: S a r l ó K.)

		mg/l	e. é. %
Alkáliák mint	*Na*	7,9	.... 3,57%
	Ca	138,3	.... 71,47%
	Mg	29,1	.... 24,78%
	H_3N	0,3	.... 0,17%
	Cl	1,6	.... 0,47%

HCO_3	530,8		90,04%
SO_4	44,0		9,49%

Az M. 52. sz. szentgáli fúrás feltörő vizének összetétele (elemző: N e m e s n é SO_4-re: S a r l ó K.)

		mg/l	e. é. %
Alkáliak mint	Na	6,6	2,58%
	Ca	149,4	66,51%
	Mg	41,8	30,66%
	H_3N	0,5	0,25%
	HCO_3	658,9	96,28%
	SO_4	20,0	3,71%

A tavikrétában nyoma sincs e vizek nagy Mg-tartalmának. A tavikréta leülepedésekor tehát Mg-t tartalmazó oldatok (karsztvíz) nem hatottak.

A tavikréta keletkezésekor szárazföldi anyag nem juthatott a medencébe. A vizek magasabb Mg-tartalma onnan eredhet, hogy a Mg-ból több jutván oldatba, ez a Ca-val szemben viszonylag feldúsul. Ezek alapján — előbbi feltevésemmel ellentétben — a terület vize nem karsztvíz.

Végkövetkeztetések

A következőkben a herend-szentgáli, várpalotai és hidasi hasonlókorú medencék rétegsorait hasonlítjuk össze üledékképződési alapon, két biztosan megkülönböztethető és jól nyomozható vezetőréteg, a barnakőszén és a riolittufa segítségével.

Az említett barnakőszénmedencék oligocén kiemelkedése az alsó-miocénben üledékhézaggal folytatódik. A felső-mediterrán szárazföldi alapkonglomerátuma mindhárom területen megvan. Erre a Mecsekhegységben homokos, édesvízi barnakőszénzsinórokat tartalmazó összlet, majd foraminiferás slir települ. Ez a tengeri és helvétinek ismert slir a Bakonyban hiányzik.

A szentgáli konglomerátumra édesvízi kőszénösszlet telepszik riolittufával, majd elegyesvízi és tengeri rétegek, végül regressziós kavics következik. Várpalotán ezen a konglomerátumon előbb tengeri, majd elegyesvízi rétegek feküsznek, majd barnakőszén, ennek fedőjében riolittufa, végül ismét tengeri rétegek állapíthatók meg.

Hidason ugyancsak tengeri rétegek, majd elegyes és édesvízi kőszenet tartalmazó üledékek, végül ismét tengeri rétegek vannak a tortónai-emeletben. A riolittufa itt is a barnakőszén fedőjében van.

Szentgálon tehát fokozatos tengerelöntés észlelhető, tengeri rétegek csak a fedőben jelentkeznek.

Várpalotán és Hidason a kőszén fekvőjében és fedőjében egyaránt tengeri üledékek találhatók és közöttük regresszió eredményeként települ a barnakőszéntartalmú rétegösszlet.

Szentgálon a riolittufa a barnakőszénréteg között, Várpalotán és a Mecsekben a barnakőszén fölött helyezkedik el.

Szentgálon regressziós kavics zárja az üledékképződési szakaszt, Várpalotán és Hidason a regressziót a Szentgálon hiányzó szarmata üledékek képviselik.

Mindhárom barnakőszénelőfordulás képződése egyazon üledékképződési szakaszon belül történt. A szentgáli az üledékképződési szakasz elején, a várpalotai és hidasi pedig az üledékképződési szakasz közepe táján keletkezett. A szentgáli egy árnyalattal idősebbnek látszik a várpalotai és a hidasi előfordulásoknál.

A fedő, illetve a fedő és fekvő tengeri ősmaradványai többségükben tortónai jellegűek. Az üledékképződési szakasz tortónai korát Várpalotán és Hidason a szarmata fedőhöz való viszony is igazolni látszik. Az ennél idősebb alapkonglomerátum tehát a megelőző helvéti szárazföldi időszak terméke. A mecseki és bakonyi kőszénképződmények kifejlődési eltérése a két önálló szerkezeti egység különbözőségére vezethető vissza.

	Herend-Szentgál	Bánd	Várpalota	Hidas	Mozgások Rhodáni
Pannó-niai-em	Aprószemű, osztályozott kvarckavics		Édesvizi mészkő, agyag. *Planorbis*. Aprószemű kristályos alaphegységből származó kavics	Homok, homokkő (Limnocardiumokkal)	Attikai (Diszkordancia)
Szarmata-em.			Mészkonkréciós agyag riolittufa, barna kőszénzsinór, kavics	Meszes, palás agyag, mészkő	Regresszió
Tortonai-em.	Homokos kvarckavics. Meszes homokkő (Lajta mészkő fácies). Homokos agyag tengeri molluszkumokkal. Szürke homokos agyag, vékony tufazsinórok, átmosott tufit, pereiraeiás agyag. *Corbulák* Melániás, cerithiumos agyag Barnakőszénöszlet riolittufa (fölfelé bentonitos) Agyag, homokos agyag, homok, kavics	Bentonit, homokos, kavicsos közbetelepülésekkel, barna édesvízi mészkő, növénymaradványok. Fehér mészkő (Lajta mészkő, tengeri, *Pecten*, *Ostrea*, *Cardium* stb. molluszkák) Tengeri moll. homok, kavics, cerithiumos agyag, parton megfúrt dolomit konglomerátum. Barnakőszén-zsinórok Agyagos durvaszemű kavics	Szürke diatomás, palás (Halak) riolittufa congeriás agyag Barnakőszénösszlet Cerithium lignitariumos agyag. Homok tengeri molluszkumokkal	Lajta mészkő Tengeri molluszkumos homok, agyagos homok Melaniás, cerithiumos agyag Riolittufa Barnakőszénösszlet elegyesvizi és tengeri közbetelepülésekkel. Tengeri agyag (*Buccinum*, *Turritella*). Lajtamészkő, konglomerátum	
Helvéti-em.	Szárazföldi konglomerátum, kovásodott fatörzsek	Kavics ?	Szárazföldi kavics Kovásodott fatörzsek	Foraminiferás slir Homokkő, homok, barnakőszénzsinórok riolittufa. Alapkonglomerátum	Új } Transzgresszió Stájer Ó } Kiemelkedés
Alaphegység	Triász ? Jura ?	Triász dolomit	Triász dolomit	Kagylósmészkő	

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. B ö c k h J.: A Bakony déli részének földtani viszonyai. Földt. Int. Évkönyve, III. 2. 1874. — 2. id. L ó c z y L.: A Balaton környékének geológiai képződményei. Balaton Tud. Tan. Eredm. I. 1913. — 3. T. R o t h K.: A várpalotai lignitterület. Földt. Közl. LIV. 1925. — 4. S z a l a i T.: A várpalotai középsőmiocén faunája. Annales. Mus. Hung. XXIV. 1926. — 5. S t r a u s z L.: Das Mediterran des Mecsek-gebirges in Südungarn. Geol. u. Pal. Abhandl. N. F. 15. Jena, 1928. — 6. V a d á s z E.: Szénképződés, hegységképződés, bauxitkeletkezés Magyarországon. Bány. Koh. Lapok, 1930. — 7. V a d á s z E.: A Mecsekhegység. Magyar tájak földt. leir. Budapest, 1935. — 8. V i t á l i s S.: Szentgál-környéki fullerelőfordulások összefoglaló jelentése. Kézirat, 1938. — 9. V i t á l i s I.: Magyarország szénelőfordulásai. 1939. — 10. S t r a u s z L.: Mediterrán kövületek Baranyából és Várpalotáról. Földt. Közl. XIII. 1943. — 11. M a j z o n L.: Szentgál és Herend környékének földtani viszonyai. Évi Jel. 1945—47. II. — 12. V i t á l i s S.: A szentgáli szénelőfordulások. Kézirat. 1948. 13. M e z n e r i c s I.: A szentgáli 8, 9. sz. fúrás. Földt. Int. Évi Jel. 1948. — 14. V a d á s z E.: Kőszénföldtan. Budapest, 1951. — 15. S z á d e c z k y - K a r d o s s E.: Szénkőzettan. Budapest, 1951.

Les conditions géologiques du bassin à lignite de Herend—Szentgál

par V. DANK

Les travaux de prospection repris dernièrement concernant les affleurements de lignite ligneux connus depuis longtemps dans les confins des communes Herend-Szentgál ont rendu nécessaire l'examen approfondi des conditions stratigraphiques et paléogéographiques des gisements pour établir leur étendue.

La suite des couches dans le bassin à lignite mentionné est la suivante, d'après les observations faites à la surface et les données des sondages d'essai:

1 à 3 m	loess
2 a 4 m	gravier de quartz classifié à petits grains
3 à 6 m	gravier sableux meuble à stratification entrecroisée
2 à 4 m	sable renfermant des mollusques marins
40 à 50 m	grès à ciment calcaire avec des mollusques marins (faciès de calcaire de la Leitha)
4 à 7 m	argile, sable avec faune marine
5 à 10 m	argile avec des cordons de tuf, des couches sableuses et graveleuses, renfermant des mollusques d'eau mixte et d'eau marine
15 à 25 m	formation de charbon. Lignite terreuse avec des fragments de bois, argile, sable, gravier, calcaire, des marais, mollusques d'eau douce et d'eau mixte.
15 à 25 m	une série de couches d'eau douce formée d'alternance de sable, de gravier sablonneux et d'argile
50 à 150 m	conglomérat de cailloux surtout mésozoïques avec un ciment sableux
	socle mésozoique

Le terrain à lignite de Szentgál—Herend est formé par une ancienne baie miocène bornée de tous côtés par des formations mésozoiques. La formation des sédiments miocènes a été inaugurée à l'étage méditerranéen supérieur par un conglomérat sableux à ciment siliceux. Dans ce conglomérat dominent les cailloux des formations voisines: dolomie, calcaire du Dachstein, calcaire de Raibl, calcaire jurassique, calcaire crétacé et calcaire éocène à Nummulites, mais on y rencontre souvent aussi les débris roulés du grès rouge permien et des débris anguleux de silex jurassiens. Les cailloux provenant du socle cristallin sont relativement peu abondants. Outre des troncs d'arbre silicifiés cette couche ne renferme pas de

vestiges organiques. Le premier membre de la série miocène est un sédiment continental. Son épaisseur peut être évaluée de 100 à 150 mètres. Son plongement varie entre les directions SE—SO. Sa hauteur moyenne au dessus de la mer est de 300 mètres, mais par suite des mouvements de l'écrorce elle se trouve souvent 100 à 150 mètres au-dessous du niveau actuel.

Le conglomérat est assis directement sur le socle cristallin.

Immédiatement au-dessus du conglomérat de base il se trouve une série argileuse de couleur foncée, reliée au conglomérat par des couches de transition graveleuses — sableuses. Dans ces couches on trouve en très grand nombre des vestiges de *Planorbis* et d'espèces *d'Unio* ainsi que des *Mèlanies*, outre les vestiges carbonisés de plantes. L'on peut considérer ces couches y compris les gîtes de charbon qui les surmontent, comme membres inaugurales d'eau douce de l'étage tortonien.

La formation charbonifère n'est pas constituée d'un gisement unique, mais elle se divise en nombre d'endroits en 3 à 5 branches séparées par des couches stériles, puis elle forme de nouveau un gîte unique. Les fossiles les plus fréquents de la série sont: *(Melania escheri, Potamides pictus, Potamides mitralis, Terebralia lignitarum, Neritina picta, Melanopsis impressa, Planorbis* et des espèces *Unio*).

Parmi les vestiges végétaux de la formation à charbon l'on peut distinguer les types suivants:

1. Argile noire à charbon. Sa couleur provient des débris de charbon ligniteux, mais il s'y trouve aussi souvent des cordons de fusite. A l'état sec elle devient dure, à l'état humide elle est plastique. Son pouvoir calorifique est de 1000 à 1400 Cal/kg.

2. Lignite à structure ligneuse, dans laquelle on peut encore bien reconnaître la structure du bois. Par endroits il est dure, à cassure conchoïde, en d'autres endroits il ressemble à de la tourbe terreuse, meuble, altérée. 1500 à 2500 Cal/kg.

Dans tous les deux types on trouve du bois charrié par les eaux. Ces troncs, qui sont pliables à l'état humide, se présentent à l'état comprimé, comme des planches bien circonscrites. Son poids spécifique, sa structure et son mode de stratification sont les preuves de l'origine allochtone de ce dépôt. 1600 à 2500 Cal/kg.

La puissance de l'énsemble charbonifère est de 25 mètres en moyenne, dont 15 à 17 mètres sont du lignite et 6 à 8 mètres des intercalations stériles. Son pouvoir calorifique moyen est de 1800 Cal/kg.

Dans tout l'ensemble charbonifère on trouve fréquemment des lentilles de gravier, de sable et par conséquent les gîtes de charbon présentent des conditions stratigraphiques fort variables en direction horizontale et verticale, de même que leur puissance est aussi fort variable. Ces conditions stratigraphiques indiquent évidemment que le lignite provient de l'accumulation de bois charrié d'une autre région par les eaux. Son origine allochtone explique aussi les variations fréquentes de sa qualité.

Sur le territoire de Szentgál les couches de lignite se coincent vers l'ouest, vers l'est elles confinent au conglomérat de base le long d'une ligne tectonique. Leur plongement est 160/8—10°. Par conséquence l'épaisseur des couches de recouvrement qui est de 3 à 4 mètres à Szentgál augmente vers le sud et atteint 50 à 60 mètres sur le territoire de Herend.

L'aire du terrain charbonifère n'est pas encore nettement délimitée. Selon l'étude des terrains avoisinants des accumulations végétales menant à la formation de lignite ont eu lieu en plusieurs endroits dans les anciens bassins de la montagne de base.

Un trait caractéristique de la formation charbonifère est la présence constante d'une couche de tuf rhyolitique de 1,5 à 3 mètres d'épaisseur, qui peut aussi servir d'indicateur pour la prospection. La partie supérieure de la couche de tuf est altérée en bentonite, c'est un phénomène généralement observable.

Mentionnons encore les lentilles de calcaire des marais très finement grenu se coinçant entre les couches de charbon et se répétant plusieurs fois. Elles contiennent presque 100% de carbonate de calcium.

Au-dessus de l'ensemble à charbon il y a des couches d'eaux-mixtes, puis des couches d'eau marine avec une riche faune de mollusques. La culmination de la transgression est marquée par le faciès de calcaire de la Leitha, qui est représenté ici par un grès épais à ciment calcaire. Dans le mur de la formation à charbon on observe l'occurence relativement fréquente du rare *Pereiraea gervaisii* et du *Rostellaria dentata.*

Les couches marines se rattachent par une transition sableuse — gravelleuse aux couches de graviers terrestres clôturant l'étage tortonien. Le matériau des couches de graviers provient pour la plus grande part du socle cristallin et ne contient plus de cailloux calcaires.

Le gravier quartzeux assorti, à petits grains, qui se trouve dans le terrain peut être identifié avec l'ensemble graveleux pannonien des environs de Várpalota—Pét.

La formation la plus jeune de notre territoire est du loess des pentes avec des alternances de graviers renfermant des éléments de la faune tortonienne, apportés par les eaux.

En résumant, l'on peut établir qu'après le conglomérat de base d'origine terrestre la formation des dépôts a pris son commencement à l'étage tortonien avec des couches à lignite ligneux d'eau douce. Dans le toit on voit apparaitre graduellement des formations d'eau-mixtes puis des formations marines. Les sédiments de la mer tortonienne ont un développement argileux dans le bassin, aux rives ils sont formés de conglomérats graveleux-sableux. Le conglomérat d'abrasion de la rive est situé immédiatement sur le socle mésozoïque. La formation des sédiments est close par le gravier meuble continental. Le lignite est expressément allochtone, charrié par les eaux, le tuf rhyolitique qui s' trouve est au contraire autochtone. Dans les endroits élevés de l'ancien niveau la formation du charbon n'a pas eu lieu, ou bien le faciès n'est représenté que par des cordons minces de lignite argileux. La submersion de ces endroits n'a eu lieu que pendant la transgression tortonienne.

—

La comparaison du terrain à lignite de Szentgál—Herend avec les bassins à lignite de Várpalota et de Hidas, au point de vue de la formation des sédiments, nous permet de tirer les conclusions suivantes:

En Transdanubie l'exhaussement à l'Oligocène du territoire se poursuit au Miocène inférieur avec une lacune dans la formation des sédiments. Le conglomérat de base se retrouve sur tous les trois territoires. Sur le conglomérat il s'est déposé dans la montagne Mecsek une série composée de sédiments sableux, d'eau douce, renfermant des cordons de lignite, puis de Schlier. Le Schlier marin, d'âge helvétien, manque dans le Bakony.

A Szentgál le conglomérat est suivi d'une série de couches d'eau douce, à lignite et tuf rhyolitique, puis succèdent des couches à eaux-mixtes et des couches marines, et enfin du gravier régressif. A Várpalota le lignite succède à des couches marines et d'eau-douce, avec du tuf rhyolitique dans le toit, puis il y a de nouveau des couches marines. A Hidas aussi la série est formée par des couches marines, puis par des couches mixtes, d'eau-douce, à lignite, la série est close de nouveau par des couches marines.

A Szentgál l'on peut donc observer une transgression graduelle et les couches marines ne font leur apparition que dans le toit.

A Várpalota et à Hidas les formations marines font partie également du mur et du toit et entre elles est située la formation à lignite comme un produit de la régression de la mer.

A Szentgál la couche de tuf est située entre les couches de lignite, à Várpalota et dans la montagne Mecsek elle se trouve au-dessus de la lignite.

A Szentgál la période sédimentaire est close par du gravier de régression, à Várpalota et à Hidas la régression est réprésentée par les sédiments sarmatiens qui font défaut à Szentgál.

La formation de tous les trois gisements de lignite a eu lieu dans la même période sédimentaire. Le gisement de Szentgál s'est formé au commencement du cycle, aux territoires de Várpalota et de Hidas la formation de la lignite a eu lieu vers le milieu du cycle d'érosion. Selon la situation du tuf et des sédiments marins le gisement de Szentgál est plus ancien d'une nuance que les gisements de Várpalota et de Hidas.

Selon l'examen paléontologique les vestiges fossiles des sédiments marins qu'on trouve également dans le mur et dans le toit sont pour la plupart d'un caractère tortonien. L'âge tortonien de la formation des sédiments est aussi indiqué, à Várpalota et à Hidas, par leur relation avec le toit sarmatien. Le conglomérat de base plus ancien est donc le produit de la période continentale de l'Helvétien précédant le cycle de sédimentation tortonien. La différence entre les développements du Mecsek et du Bakony peut donc être ramenée à la diversité de ces deux unités structurales indépendantes.

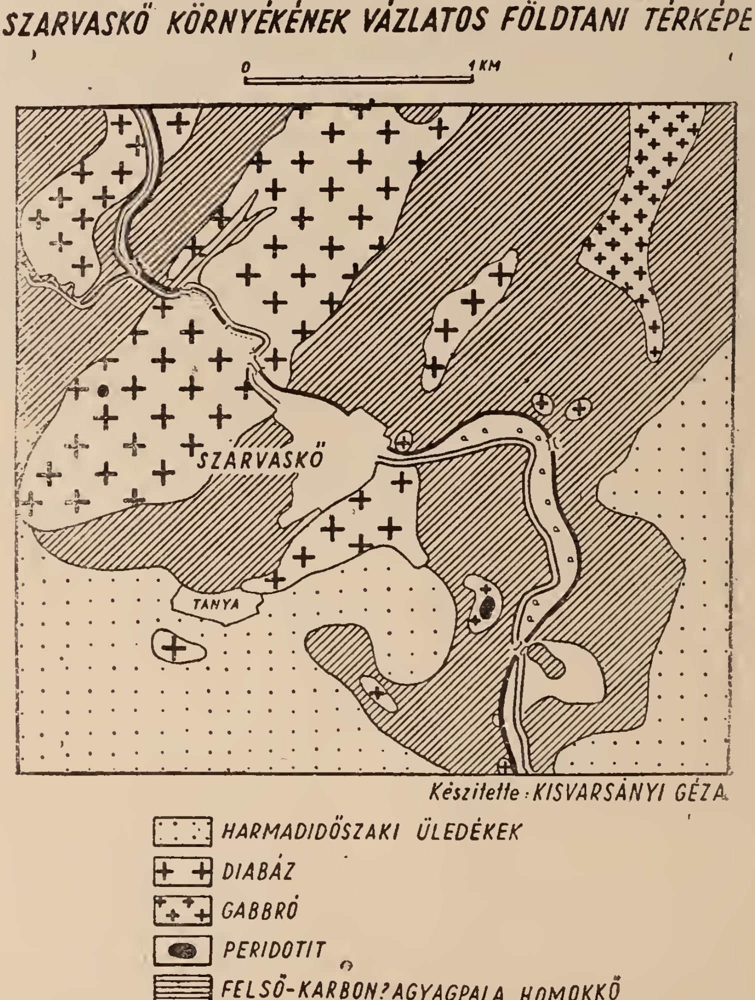
De quelque façon que l'on groupe les sédiments, même si des recherches plus approfondies apportaient des changements dans la séparation des âges, au point de vue de la formation des sédiments les formations à lignite de ces trois terrains ont la même valeur, elles font partie de la même période de sédimentation.

SZARVASKŐ KÖRNYÉKÉNEK FÖLDTANI VISZONYAI

KISVARSÁNYI GÉZA

Üledékes kőzetek

Szarvaskő környékének legidősebb képződménye vitatott korú (egyesek szerint felső-karbon, mások szerint ladini) agyagpala és homokkő-összlet (21) (1. ábra). Az agyagpala igen finomszemű, tömött, néha selymes tapintású. Finom palalemezeinek vastagsága sokszor a 0,1 mm-t sem haladja meg. Nagyvastagságú összlete ősmaradványok hijján tovább nem tagolható. Kőzettanilag és települése alapján két változata figyelhető meg, melyek azonban térképen nem különíthetők el.



1. ábra.

a) A sötétszürke—fekete, alárendelten vörösbarna agyagpalaféleség színe finom eloszlású szenes anyagtól származik. Gyakran 30—40 cm átmérőjű és 5—10 cm vastag lencsealakú kovagumókat tartalmaz. A kovaanyag fokozatos tömörülése miatt a kovagumók az agyagpalától nehezen választhatók el. Színük a bezáró agyagpalával azonos vagy ennél sötétebb. Törési felületükön olykor apró piritszemcsék észlelhetők. A kovagumók belseje sem mentes a legfinomabb agyagos alkatrészektől: képződésük valószínűleg epigenetikus. A sötét agyagpalában helyenként kisebb mangángumók is akadnak. Elválási és törési felületét gyakran limonitos, mangánoxidos hártya vonja be. Palássága nem mindenütt egyezik a rétegzettséggel. A Tardoshegy táján keresztrétegződés is mutatkozik benne, amely a palásság síkjával 5—10°-ot zár be. Az eredeti rétegzést az agyagpala szemcsenagyságának változásai árulják el. A homokos részek uralomrajutásával az agyagpala — néhány cm-es távolságon belül — homokkőbe mehet át, a homokos és agyagos sávok határán látható ráncok az egykori vízmozgás eredményei.

Az agyagpala iszapolási maradékában csak apró, 0,01 mm nagyságrendű muszkovit-pikkelyek és kvarc állapíthatók meg.

A Földszakadásárok sötét agyagpalájából egy krinoidea-nyéltagot gyűjtöttem. Szerves eredetűnek tekinthetők a réteglapok felületén olykor tömegesen mutatkozó, szabálytalan pálcika-alakú nyomok is, bár vékonycsiszolatuk nem mutat szerkezetet s anyaguk megegyezik az agyagpaláéval. Sötétszürke-fekete színük egykori moszattenyészet elszenesedett maradványaira utal.

A sötétszürke agyagpalával helyenként nagyobb vastagságú pados-palás, sárgásbarna, csillámos, agyagos, vagy kovás kötőanyagú homokkő váltakozik. Szemcséinek éles, szögletes alakja vízi szállítottságra utal. Rétegeit helyenként kvarciterek harántolják. Üregeiben fejlett, sokszor 1,5—2 cm-es kisebb hőmérsékleten keletkezett kvarckristályok ülnek.

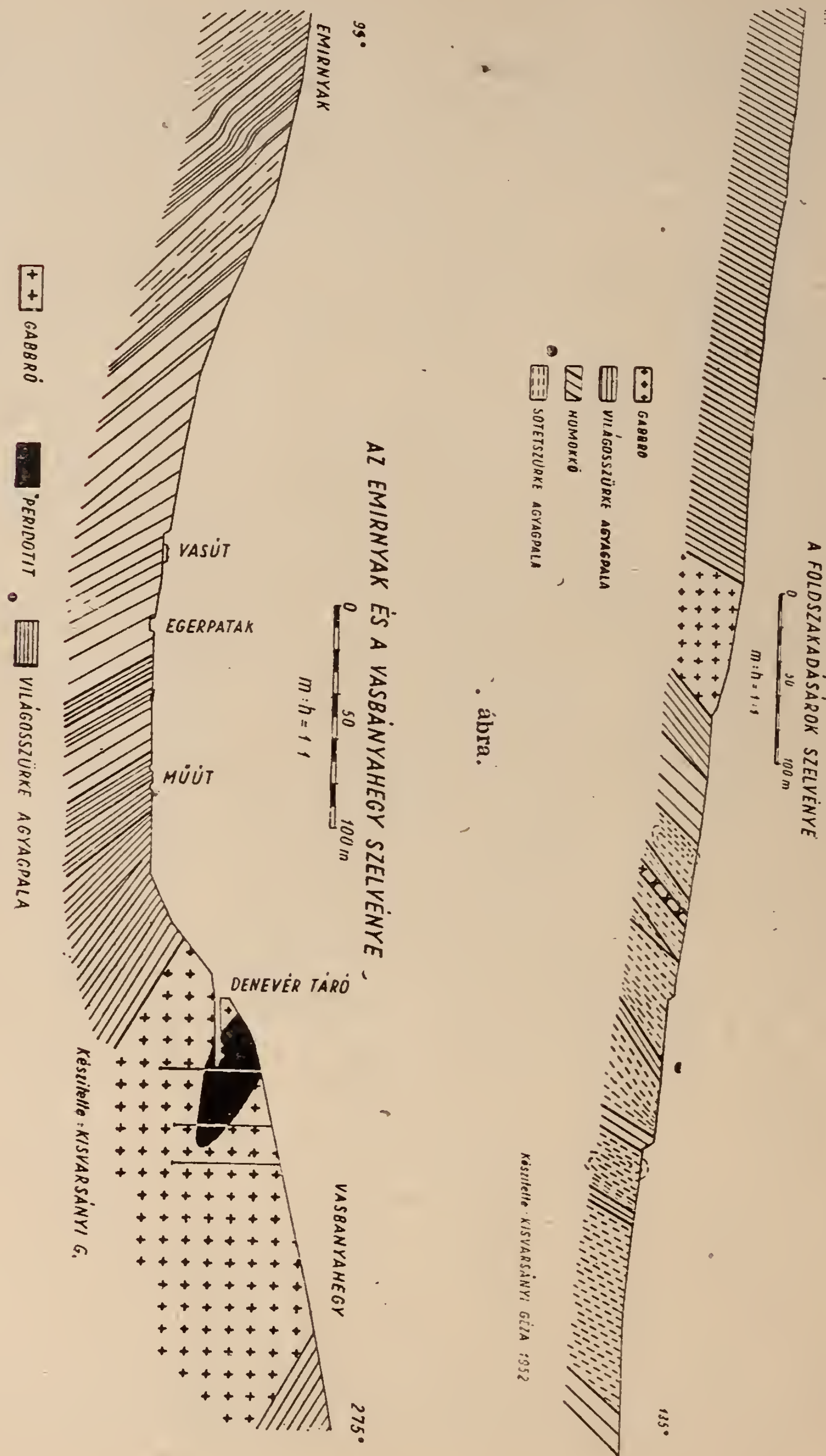
Keresztrétegződés a Földszakadásárok homokkövében is észlelhető; a palássággal bezárt hajlásszöge itt 15—20°.

A homokkőben helyenként apró, szenesedett növényi maradványok találhatók, amelyek rostos szövete erős nagyítással jól kivehető, bár közelebbi meghatározásra alkalmatlan (7). — A homokkőnek másik, lekerekített szemcsékből álló, csillámtól mentes kvarcitszerű kifejlődését a Földszakadásárokban a vasúttól 180 méterre találtam. Kékesszürke színe és finomszemű, tömött szövete miatt a diabáz egyik fajtájával könnyen összetéveszthető.

b) Avilágosszürke, kékes, helyenként zöldesszürke agyagpala színe valószínűleg a néhány μ szemnagyságú, egyenletes eloszlású pirittől származik. Homokkő közbetelepüléseket és kovagumókat nem tartalmaz. Szemnagysága nem ingadozó; elválási felületei simák, egyenletesek, moszat jellegű, szenesedett szerves nyomokkal. Eredeti rétegességének a palássághoz való viszonya nem állapítható meg; lehetséges, hogy a kettő megegyezik. 5—6 mm élhosszúságú, kockaalakú piritkristályok a magmás kőzetektől távolabb is csoportosan találhatók benne.

Az agyagpala — homokkőcsoport legszebb feltárásban a Földszakadásárokban tanulmányozható. A világosszürke féleség itt a sötétszürke agyagpala-homokkő összletre települ (2. ábra).

A durvább és finomabb törmelékanyag eloszlását a szállítás üteme és a parttávolság szabta meg. A világosszürke, keresztrétegződés nélküli agyagpala mélyebbvízi, partoktól távolabbi keletkezésre utal. Az üledékképződés igen sekély védettebb tengeri medencerész szelíden mozgó vizében játszódhatott le. A víz alsó rétegei rosszul szellőződtek, kénhidrogéntartalmuk általános, de nem erős piritkiválást eredményezett. A fizikai-kémiai állapot inkább a $CaCO_3$ oldását, mint kiválását segítette elő: ezért az agyagpala-homokkő csoport még nyomokban sem tartalmaz meszet. Az agyagpalák elegyrészeinek mechanikai egyneműsége következtében a kőzettéválással kapcsolatos átalakulás tömött szövetet, helyenként kitűnő palásságot eredményezett, az eredeti anyagon azonban jóformán


A FÖLDSZAKADÁSÁROK SZELVÉNYE
0 50 100 m
m:h = 1:1
GABBRÓ
VILÁGOSSZÜRKE AGYAGPALA
HOMOKKŐ
SÖTÉTSZÜRKE AGYAGPALA
Készítette: KISVARSÁNYI GÉZA 1952
135°
AZ EMIRNYAK ÉS A VASBÁNYAHEGY SZELVÉNYE
0 50 100 m
m:h = 1:1
95°
EMIRNYAK
VASÚT
EGERPATAK
MŰÚT
DENEVÉR TÁRÓ
VASBÁNYAHEGY
275°
GABBRÓ
PERIDOTIT
VILÁGOSSZÜRKE AGYAGPALA
Készítette: KISVARSÁNYI G.

. ábra.

mit sem változtatott. Részben ez az oka annak, hogy az érintkezési átalakulás is csak keskeny övre terjedt ki.

A magmás kőzetek érintkezésén az agyagpala legtöbbször csak szálkásodott. Helyenként azonban csillámos agyagpala, csillámszaruszirt keletkezett, mely erősen el is kvarcosodott. A homokkő az érintkezésen elkovásodott, és apró hematit-pikkelyek színezik vörösre. Vékony csiszolatában göthit-szerű ásvány és vashidroxid is kimutatható.

Schréter Z. szerint az ausztriai hegységképződési szakasz folyamán az agyagpalaösszlet izoklinális redőkbe gyűrődött, a redők tengelyébe nyomuló bázisos magma helyenként a felszínre tört, nagyrészt azonban mélységi kőzetként merevedett meg. A hegységképző erők a legnagyobb igénybevétel helyein DDK irányú pikkelyeződést hoztak létre. Az eruptív kőzetek települése ilymódon egyirányú a mellékkőzettel, a haránttelérek száma pedig csekély. Az üledékösszlet eredeti vastagsága ma már nem állapítható meg. Későbbi mozgások kisebb rögöket alakítottak ki, a peremi süllyedések mentén a harmadidőszaki tenger nyomult előre. Kréta utáni igénybevétel a magmás kőzeteket már nem préselte meg.

Magmás kőzetek

Az agyagpala- és homokkőösszletet ÉK-DNy-i irányban kettéosztó intruzió főtömegét kétoldalt párhuzamos sorokba rendeződött kisebb tömzsök és telérek kísérik. A vonulat közepét — a térszínileg is legmagasabb hátakat — diabáz alkotja, ezt a K-i oldalon bázisosabb gabbró és peridotit szegélyezi. A kőzetfajták fokozatos átmenete jól megfigyelhető. Az eredeti gabbrómagma a különböző szintmélységekben igen változatos savanyú és bázisos kőzetfajtákra hasadt szét. A terület gabbrómagmája Niggli normálgabbroid típusának felel meg, a mészalkáli-index szerint gyenge alkáli-jelleggel, amely a viszonylagos *Na* gazdagságból adódik. Összetételében hasonló a bodvavölgyi típushoz (20). Az eredeti magmaösszetételtől legjobban a wehrlit távolodott el az ércásványok és színes szilikátok feldúsulása miatt (9—14).

Szádeczky-Kardoss E. szerint a különféle magmás és üledékes kőzetek oxidációs foka törvényszerűen változik. A szarvaskői kőzetek mélységi típusaitól a kiömlésiek felé haladva oxidációs fokuk növekedését állapítottuk meg. E kőzetek keletkezési viszonyait erősen redukciós tér jellemzi. Kialakulásuk mélységi, illetve szubvulkáni körülmények között történhetett.

1.	titánmagnetitperidotit	0,48	
2.	diallágamfibolperidotit	0,52	
3.	olivingabbró	0,66	oxidációs
4.	gabbró	0,94	fok
5.	szpilitdiabáz	1,10	

Az eruptív vonulat mennyiségileg uralkodó kőzete a diabáz, gabbró és a peridotit.

A szarvaskői gabbró (Ujhatár-völgy és Kecskefar-hegy) zöldesszürke, feketésszürke, durvaszemű, változó szemnagyságú kőzet. Törése egyenetlen, elválása gyakran gömbös. A bázisos plagioklász mennyisége sokszor felülmúlja a színes elegyrészeket. Normaszámítás alapján: földpát 36%, színes szilikát 32%. A piroxén-félék és amfibolok mennyiségi változása legtöbbször sliresen összeszövődő és szabadszemmel nehezen elkülöníthető kőzetfajtákat eredményez. A peridotit felé való átmenetet az olivin fellépése jelzi. A gabbró szerpentinesedett vagy kloritosodott; az ércásványok közül főleg ilmenitet, pirrhotint és piritet tartalmaz (I. tábla, 1. ábra).

A diallág, az amfibol és biotit mennyiségének, valamint ezek szemnagyságának csökkenésével a gabbró fokozatosan ofitos vagy szemcsés diabázba megy át, amelyhez gyakran további átmenetként tömött szövetű diabázféleség csatlakozik

(színes szilikátja 20%). Ezek a kiömlési mandulaköves fajta felé alkotnak átmenetet, (ez azonban a felvételi területen nem fordul elő). A diabázban, de főkép elválási felületein gyakori a pirithintés, a mangános és limonitos bevonat.

A szemcsés vagy ofitos szövetű diabáz a jellegzetesen egymásbaszövődő plagioklász lécekről (42%), a hézagokat kitöltő színes elegyrészekről (26%) könnyen felismerhető. Külsőre egyenletesen aprószemű zöldesszínű kőzet. A színes ásványok közül az amfibol és biotit uralkodik benne (I. tábla, 2. ábra).

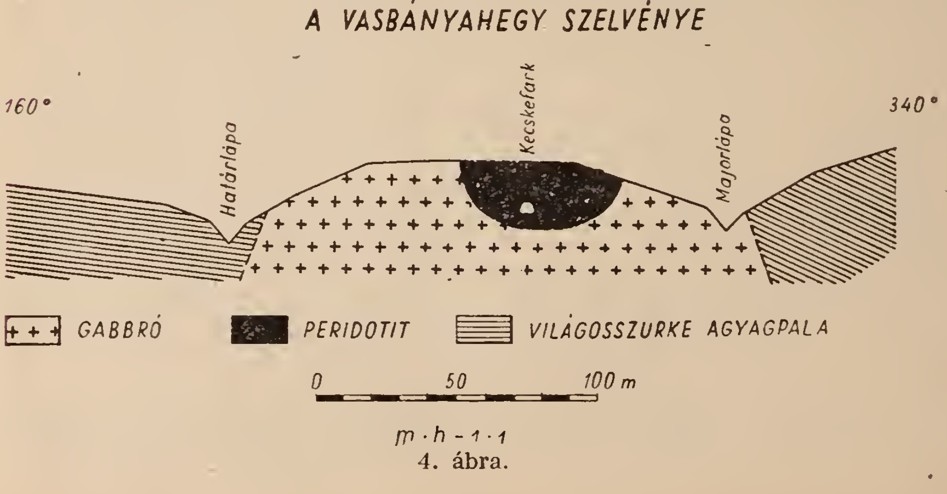
A tömött szövetű diabáz szabadszemmel teljesen egyneműnek látszó kékes vagy zöldesszínű kőzet, ritkán porfiros plagioklasz beágyazással. Alapanyaga helyenként már kloritos elváltozást mutat, amely eredetileg bizonyosan üveges vagy finom kristályos kitöltésből állott. Színes elegyrészek (kevés augit, biotit és apró ércszemecskék) egészen alárendelten mutatkoznak benne. Ez a kőzet a legnagyobb felszíni tömegű (Rocskahegy, Tardoshegy, Majortető, Keselyűbérc).

Mindkét diabáz gyakori teléres kifejlődésben is, térképen különválasztásuk azonban nem lehetséges.

A változatos ásványi összetételű dioritos kőzetek slires szegélyfáciesben és teléres kifejlődésben jelentkeznek. Helyenként nagyobb mennyiségű kvarcot is tartalmaznak. (18)

A vonulat jellemző telérkőzete a gabbrópegmatit, mely hullámoskioltású földpátból, amfibolból és kevés kvarcból áll. Az amfibol nagysága helyenként a 10 cm-t is eléri. A pegmatiton kívül gyakoriak még a prehnit-, elsődleges kalcit és albit-erek, amelyek *Na*-metaszomatózis és szpilitesedési folyamatok kapcsán keletkeztek. A megmerevedés utolsó szakasza során az An-molekulában gazdagabb, kevésbbé állandó plagioklász elbomlott, belőle albit és kalcit keletkezett.

Az ultrabázisos kőzetek mélyebb völgyek talpán bukkannak elő. A piroxenit, amfibolit viszonylag kis mennyiségben jelentkezik. A legjelentősebb ultrabázisos kőzet, a wehrlitperidotit, csak a Vasbányahegyen található. A wehrlit földpáttól teljesen mentes (M—93%), fénylő feketeszínű, nagyfajsúlyú érckőzet. A wehrlitperidotit az újhatárvölgyi gabbró folytatásába esik. A wehrlitet magábanfoglaló gabbrótömzs 270°—300° dőlésirányú, világosszürke agyagpala közé települ. A feltárások szerint sehol sem érintkezik homokkővel. Homokkő csupán az érintkező agyagpala fekvőjében van. A tömzs fedőjét és fekvőjét alkotó agyagpala a gabbrótömzs É-i és D-i oldalán eltérő helyzetű. A D-i rész átlagdőlése 270°/30°, az É-i 300°/30° (3. és 4. ábra).



4. ábra.

A wehrlitet a meggyűrt üledékek kisebb nyomású tereibe utat találó magma legfelső, gyorsan hűlő részeinek peremi differenciálódása hozta létre. A gabbró-wehrlittömzs üledékekhez való települési viszonya, szerkezete és alakja folytán nem lakkolitnak, hanem inkább teleptelérnek tekinthető. A wehrlitet övező gabbró-terület legnagyobb átmérője K-Ny-i irányban kb. 180 m, É—D-i irányban 250 m. A Majorlápa és Határlápa árkán túl a gabbró folytatása felszínen nem nyomozható. A gabbróból helyenként fokozatos átmenettel kifejlődő dúsabb érctartalmú olivingabbró vékony burokként veszi körül a wehrlitet. A slires jellegű átmenet legjobban a Denevér táróban tanulmányozható.

A wehrlit-tömzs földtani helyzetének tisztázása szempontjából igen fontos a Majorlápa és Határlápa-árok természetes feltárása (5. ábra).

5. ábra.

A wehrlit-tömzs felületi és mélységi kiterjedését 6 kutatógödör, 3 kisebb-nagyobb kutatótáró és több, V e n d l A. (16) által feldolgozott és ismertetett fúrás adatai teszik lehetővé.

A peridotit-test Ny felé dől. Hossza 60 m, szélessége 52 m, átlagvastagsága 20—25 m. A felszíni kibúvás méretei: hosszúság 60 m, szélesség 35—40 m. A felszíni, ellipszis alakú kibúvás nagytengelye ÉÉK—DDNy irányú. A wehrlit elvékonyodó, lencse alakú, az érc mennyisége tehát a gabbrónak csak csekély hányada, ami különben megfelel az ilyen szélső bázisos elkülönülések keletkezési körülményeinek. Az érctest jórésze lepusztult, mai állapotában erősen összetört, repedezett, sok helyen elváltozott.

A wehrlit legjelentősebb meddő ásványa az olivin. Általában idiomorf, esetleg szabálytalanul kimart. Eloszlása nem egyenletes. A kőzet gyakran tisztán olivinből és ércásványokból áll, máskor a hézagokba piroxén-félék és barna amfibol illeszkednek. Szerpentinesedés inkább a kőzetrepedések mentén jelentős s így az olivin kristályok nagyrésze meglehetősen friss, üde. A szerpentinben apró opak ércelegyrészek észlelhetők, amelyek erősebb átalakulás esetén nagyobb tömegben halmozódtak fel és gyakran opacitos szegély gyanánt mutatkoznak (I. tábla, 3. ábra). Az ép olivinben gyakori az érczárvány, amely félig folyós állapotban történt körülzárás és részleges megemésztés miatt mindig lekerekített és méretre is kisebb, mint a többi elsődleges ércszemcse.

A piroxén-félék közül legfontosabb elegyrész a diallág; az augit és a titánaugit kevesebb. Többnyire rövid táblák, oszlopok, széles átmetszetek. Augit-iker ritka. A kristályok csak részben idiomorfok. Az augit, a titánaugit és a diallág belsejében szinte mindig vannak foszlányszerű érczárványok. Ezek részben szerpentinesedéskor, részben szételegyedéssel keletkeztek. Az augit-félék amfibollá történt átalakulása igen elterjedt, szerpentinesedés, kloritosodás ellenben ritkább jelenség (I. tábla, 4. ábra). Az augitból helyenként diopszidszerű ásvány keletkezett.

A barna amfibol egy része a piroxén-félékből jött létre. Körvonala a későbbi kialakulásból eredően mindig idegenalakú. Zárványai: gyakori érc, olivin, piroxén.

Bár a wehrlitnek legnagyobb méretű elegyrésze, mégis némelykor nagyon alárendelt. A kőzetben igen kevés apró aktinolitrost is felismerhető (II. tábla, 5. ábra).

Az ércásványok vizsgálata

A wehrlit ércásványai között a fémoxidok uralkodnak, azonban — különösen genetikai szempontból — a szulfidoknak is nagy jelentőségük van. Az ércelegyrészek eloszlása egyenletes. Ritkán nagyobb összefüggő csoportot alkotnak vagy szalagos kialakulásúak. (II. tábla, 6. ábra). Az ércmikroszkópi vizsgálat alapján tulajdonképpen két ércgeneráció különíthető el:

a) folyósmagmás hőmérsékleten történt kiválás, cseppalakú nehézfémszulfidokkal és nagy idiomorf fémoxidokkal.

b) pneumatolitos állapotfeltételekre utaló, idegenalakú, fémoxidos képződmények, melyek részben az elsődleges színes szilikátokból, vagy a korábban kivált ércásványokból keletkeztek.

A kőzettani és ércmikroszkópi képből a különböző elegyrészek kiválási sorrendjének összefonódása olvasható ki:

folyós szulfid	pirrhotin, pentlandit? kalkopirrhotin, kalkopirit ilmenit, magnetit
folyós	ilmenit, magnetit, olivin
szilikát	ilmenit, magnetit, diallág, augit
oxid	diallág, augit, amfibol
pneumatolitos termékek	ilmenit, magnetit, amfiból, szerpentin, klorit.

Az erősen bázisos magma benyomulásakor az első kiválási termékek kétségtelenül a nehézfémszulfidok, amelyek szegregációval különültek el. A szulfidos ásványok a wehrlitben önállóan nagyobb mennyiségben nem találhatók, majdnem kivétel nélkül az ilmenit és magnetit zárványai (17). Ritkán meddő szilikátásványban is vannak. Mennyiségük helyenként dúsabb, de ilyenkor is legfeljebb az érc 1—2%-át teszik ki (II. tábla, 7. ábra). A szulfidos ásványok közül leggyakoribb a pirrhotin és kalkopirit. Egészen alárendelten, főleg szételegyedési képletként, kalkopirrhotin és pentlandit is kimutatható. A szulfidos olvadékcseppek *CuS* és *FeS* alkatrészei a genetikai viszonyok ill. állapotjelzők szerint különböző arányok szerint társulhatnak. A teljes aránysor:

				$CuS : FeS$
kalkopirit	$CuFeS_2$	$CuS + FeS$	1 : 1	100 : 100
valleriit	$Cu_3Fe_4S_7$	$3CuS + 4FeS$	3 : 4	75 : 100
cubanit	$CuFe_2S_3$	$CuS + 2FeS$	1 : 2	50 : 100
kalkopirrhotin	$CuFe_4s_5$	$CuS + 4FeS$	1 : 4	25 : 100
pirrhotin	FeS	FeS	0 : 1	0 : 100
pentlandit	$(Fe, Ni)S$			

A wehrlitben a fenti sorozat két tagját (valleriit, cubanit) nem sikerült megfigyelni, a többiek közül a pirrhotin uralkodik, utána a kalkopirit a leggyakoribb. (17.)

A p i r r h o t i n általában egynemű cseppecskék alakjában jelentkezik. Visszaverődési színe világos barnássárga, élénk anizotrópiájú, $K(OH)$-val étetve pozitív. Étetés után gyenge szerkezeti nyomok észlelhetők. Az egynemű pirrhotincseppeken kívül elég gyakori az olyan vasszulfid-szemecske is, amelyben kalkopiritkalkopirrhotin és pentlandit szételegyedést tapasztalhatunk. Az ilyen cseppeken belül a szételegyedési tagok fokozatos szín- és reflexiós átmeneteket mutatnak a

két szélső tag, a barnás árnyalatú világosabb pirrhotin és a gyengébb visszaverőképességű, sárga kalkopirit között. Részletesebb vizsgálat meglehetősen nehéz, mert a szételegyedési testek nagysága a legnagyobb nagyítással vizsgálható méretek határán van. A pirrhotinra néhol — különösen a szegélyein — pentlandit-szerű kis szételegyedési képletek jellemzőek. Ezeknek a pentlandit „lángocskáknak" a mérete olyan csekély, hogy a reflexiós színük alapján egész biztosan nem lehet őket meghatározni. Mégis pentlanditra utalnak a következő jelek: HNO_3-as étetésre igen gyenge reakció jelentkezik; forró HCl-val étetést nem kapunk; viselkedésük izotrop. Olajimmerzió és erős nagyítás használata esetén a pirrhotinban keményebb, tompa színhatású és világosszínű, lágyabb részekből álló finom lemezesség tűnik elő. Ezeket a finom ú. n. α és β lemezeket már S c h n e i d e r h ö h n és V a n d e r V e e n észlelték. Mibenlétük illetve keletkezésük okainak felderítése még vitás. R a m d o h r (23) szerint a jelenséget a kéntartalom különbsége okozza (II. tábla, 8., III. tábla, 9. ábra).

A k a l k o p i r i t apró, kerek vagy pálcika alakú testecskéket alkot a pirrhotinban, de magánosan is előfordul. Bireflexió és anizotrópia levegőn vizsgálva a méretek csekélysége miatt nem mutatkozik; olajimmerzóban csekély anizotrópia észlelhető. $K(OH)$-val étetése negatív. Ezek alapján a sorozat többi tagjaitól jól elválasztható.

Az első kiválásként elkülönült szulfidokat ilmenit és magnetit zárta körül. Az apró szulfidcseppek mint „kristálycsírák" szerepeltek a további ércásványok kiválásánál. Az ilmenit és magnetit kiválása már alacsonyabb hőmérsékletig nyúlt le és elérte a szilikátokét, sőt az olivin kiválása már be is fejeződött, amikor az oxidos ércásványok még tovább kristályosodtak. Az olivin helyenként felemésztette az ércszemek egy részét.

Az i l m e n i t és magnetit együttes mennyisége eléggé állandó és a kőzetnek közel 25 térfogat-százalékát teszi ki. A két ércásvány aránya erősen ingadozik; általában az ilmenit van túlsúlyban: mennyisége többszörösen meghaladja a magnenitét. A titánvasérc színe mikroszkópban szürkésfehér, kissé rózsásbarna árnyalattal, a magnetithez erősen hasonló. Reflexiós szín alapján a két ásvány biztosan csak olajimmerzióban választható el. Az olivin után kristályosodott ércszemek kivételével az ilmenit általában sajátalakú, vagy kissé korrodált. Csiszolatfelülete általában gödrös, rücskös. Az ércszemek belseje szételegyedés hiányában egyneműnek létszik, legfeljebb egy-két szélesebb ikerlemez mutatkozik. HF kivételével semmiféle étetőszer nem támadja meg a szokásos étetési időn belül. cc. HCl-val kb. 1 órai kezelés után a megmart részek mellett ép lemezrendszer tűnik elő.

A m a g n e t i t mennyisége alárendeltebb. Hasonlóképpen idiomorf, gyakran kimart. A hematit-ilmenit, magnetit-ilmenit szételegyedésnek semmi nyoma. A magnetit fizikai tulajdonságai kémiai összetételétől függnek, ami a vizsgált ércásványoknál is észlelhető. A rendes összetételű magnetitet 2—5 sec után a cc. HCl általában megtámadja. A wehrlitben lévő magnetit túlnyomó részén forró cc. HCl, királyvíz pedig még 10 percnyi kezelés után sem idéz elő étetési nyomokat. Az esetleg reagáló magnetit-kristályokon is csak csekély hatás észlelhető. Rendellenes a magnetit fénytani viselkedése is: gyönge anizotrópia gyakran megfigyelhető. Általában szín és bireflexió, valamint az étetőszerekkel való viselkedés szempontjából fokozatos átmenetek vannak a magnetit és ilmenit között. Ilymódon feltételezhető, hogy tulajdonképpen a wehrlit magnetitjeinek nagyrésze kényszerszerkezetű titanomagnetit, amelynek a szételegyedése a viszonylag gyorsabb lehűlés miatt nem következett be, illetve nem nyert mikroszkópi méreteket.

Ezek a teleptani jellegek is arra utalnak, hogy itt nem kezdeti (iniciális), gyűrődés előtti magmás működéssel van dolgunk, hanem gyorsan lezajlott, szinorogén benyomulásból eredő folyós-magmás telepképződéssel. A kristályosodás során nem volt elegendő idő a szulfidos-oxidos és szilikátos olvadék nehézségi elkülönülésére. Általában a szilárd szerkezetű oxidok a lehűlés során már

nem elegyedtek szét, ugyanakkor a szulfidcseppeken belül további szétválások következhettek be.

A színes szilikátok kiválása után az autohidratációval kapcsolatban az ércképződésnek pneumatolitos állapotfeltételekre utaló második fázisa kezdődött, amelynek terméke gyakorlatilag teljesen alárendelt ugyan, de genetikai szempontból nem hanyagolható el. A második ércgeneráció eloszlása egyenlőtlen, főleg a jobban kialakult mikro-övekre szorítkozik. Az ilyen eredetű aprószemcsés érchalmazokat mindig idegen alakú kristályok alkotják, melyek zárványként, főleg diallágban és szerpentinesedett olivinbe zárt hálózatos- foszlányszerű képletekben jelennek meg. A másodlagos apró ércszemek keletkezése főleg kétféle folyamatra vezethető vissza:

1. Színes szilikátok elbomlása, valamint az olivin szerpentinesedése folytán a szerkezeti átépítődésből maradtak vissza.

2. Megemésztett és szétroncsolt elsődleges ércek foszlányai (III. tábla, 10., 11. ábra).

A szarvaskői wehrlit *Ti* és *V* tartalma műre való koncentrációt jelenthet. A *Ti* nemcsak ilmenithez, hanem titanomagnetithez és a titánaugithez is kapcsolódik. De nemcsak a wehrlitnek, hanem egyes más gabbrófajtáknak is jelentős *Ti* tartalmuk van.

A vanádium átlagos mennyisége a wehrlitben Földváriné adatai szerint 0,14%. Mivel folyósmagmás kiválásokban a V a *Ti*-t is helyettesítheti, így a feltételezhető coulsoniton kívül főképp a titanomagnetitben és az ilmenitben is rejtőzhetik. A *V*-hordozó ásványokat ércmikroszkóppal megkülönböztetni nem lehet. Közelebbi támpontot a wehrlit laza anyagából elektromágneses úton és nehéz folyadékkal elkülönített oxidos ércásványok vizsgálata nyújtott. Az elektromágnessel elkülönített minta kémiai és színképelemzése Földváriné szerint:

TiO_2	53,5%
V	0,2
Ni	nyom látszik, becslés szerint max. század %
Mn	észlelhető
Co	gyenge nyom
Mo	gyenge nyom
Sn	bizonytalan
As	gyenge nyom
Au, Pt, Be, Pb	—

A teljes anyaghoz, vagyis az ép wehrlithez képest a szétkülönített minta *Ti*-tartalma ötszörösre, *V*-tartalma máfélszeresre dúsult. Kétségtelen tehát, hogy a vanádium nemcsak az említett ércásványokban, hanem a sötétszilikátokban is, így főleg az augitban rejtőzhetik. A *Ti*-nak és *V*-nak az érctestben és a kísérő gabbrókőzetekben való mennyiségi eloszlásáról még nincsenek pontosabb adataink.

A wehrlit átlagos kémiai összetétele (a Kohászati Kut. Int. szerint):

SiO_2	30—33%	*Fe*	24—26%
Al_2O_3	1,5—3,0%	*Ti*	6%
CaO	4—5%	*V*	0,16%
MgO	14—15%	*Mn*	0,4—0,5%

Feltételezhető, hogy a szarvaskői gabbróterület üledékkel takart részén esetleg nem is nagy mélységben a wehrlithez hasonló peremi elkülönülési termékek rejtőznek. Mivel a peridotit mágneses és elektromos tulajdonságai eléggé különböznek a gabbróétól, indokolt geofizikusokkal munkaközösségben a terület teljes földtani átkutatása.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Szabó J.: Heves és Külső-Szolnok megyék földtani leírása. – 2. Szabó J.: Wehrlit Szarvaskőről mint összetett kőzet. Földtani Közlöny I. 1871. — 3. Szabó J.: A wehrlit Szarvaskőről. Földt. Közl. VII. 1877. — 4. Kalecsinszky S.: Egy szarvaskői amfibol kémiai elemzése. Földtani Közl. XII. 1882. — 5. John C.: Wehrlit (Diallágperidoitit) aus der nördlichen Umgebung von Erlau in Ungarn: Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. LVII. 1907. — 6. Pálfy M.: Szarvaskői wehrlittömzs. Földtani Közl. XL. 1910. — 7. Schréter Z.: Eger környékének földtani viszonyai. Földt. Int. Évi Jel. 1912. — 8. Schréter Z.: A Bükkhegység geológiája. Vitaülések 1940—43. — 9. Szentpétery Zs. — Emszt K.: A gabbrómagma diff. termékei Szarvaskő vidékén. Földtani Közl. LVI. 1927. — 10. Szentpétery Zs.: Petrokémiai adatok Szarvaskő vidékéről. Földtani Közl. XVIII. 1929. — Szentpétery Zs.: A bükkhegységi gabbrótömeg kőzeteinek magmatikus képződése. Math. és Term. Értesítő XLIX. 1933. — 12. Szentpétery Zs.: Magmahasadási és érintkezési kőzetek Szarvaskőről. Földt. Közlöny LXV. 1935. — 13. Szentpétery Zs.: Titanomagnetithältige Gesteine der Vaskapugegend vom Bükkgebirge in Ungarn. Acta Litt. et Scient. VI. 1937. — 14. Szentpétery Zs.: A Bükkhegység ultrabásitjai. U. o. VII. 1939. — 15. Szentpétery Zs.: Piroxenit Szarvaskőről Math. és Term. tud. Ért. 1940. — 16. Vendl A.: A szarvaskői wehrlitről. Math. és Term. Ért. LVIII. 1939. — 17. Papp F.: Néhány szarvaskői ásványról. Math. és Term. Értesítő LVIII. 1939. — 18. Papp F.: Adatok — magyarországi dioritok ismeretéhez. 1925. Disszertáció. — 19. Mezősy J.: A borsodi Bükkhegység kőzettartományi helyzete. Acta Szegediensis. 1950. — 20. Pantó G. — Földváriné Vogl M. Nátrongabbró a Bódva-völgyben. Földt. Int. Évk. 1950. — 21. Balogh K.: Az északmagyarországi triász rétegtana. Földt. Közl. 1950. — 22. Szebényi L.: Mikrotektonikai megfigyelések a Bükkhegység déli palavonulatában. Földt. Közl. 1951. — 23. Ramdohr P.: Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen. 1950.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

I. tábla

1. Középszemű gabbró. Sajátalakú szerpentines olivin és augit, léces plagioklászok 1 : 8 + N.
Gabbro à grains moyens. Olivine serpentinisée et augite idiomorphe, lamelles de plagioclases 1 : 8 + N.

2. Ofitos szövetű diabáz, léces plagioklász, augit, érc 1 : 8 || N
Diabase à structure ophitique, plagioclase lamellé, augite, minerai 1 : 8 N ||.

3. Wehrlit. Sajátalakú olivin ércásványokkal. Az olivin után keletkezett ilmenit álalakú. 1 : 24 || N.
Wehrlite. Olivine idiomorphe avec des inclusions de minerai. Ilménite xénomorphe après olivine 1 : 24 N ||.

4. Diallágban szételegyedett ilmenit-szemcsék orientáltan helyezkednek el 1 : 60 || N.
Des grains d'ilménite dispersés dans la diallage prennent une situation orientée 1 : 60 N ||.

II. tábla

5. Szerpentin ér wehrlitben 1 : 8 || N.
Veine de serpentine dans de la wehrlite 1 : 8 N ||.

6. Wehrlit ércmikroszkópi képe 1 : 96 || N.
Image isomicroscopique de la wehrlite 1 : 96 N ||.

7. Pszeudohatszöges ilmenit szulfidcseppel 1 : 96 || N.
Ilménite pseudo-hexagonale avec goutte de sulfure 1 : 96 || N.

8. Pirrhotin-csepp ilmenitben 1 : 210 || N.
Goutte de pyrrhotine dans de l'ilménite 1 : 210 N ||.

III. tábla

9. Pirrhotin α és β lemezek és pentlandit szételegyedés 1 : 610 + N Olaj immersio.

Ségrégation de lamelles α et β de pyrrhotine et de pentlandit 1 : 610 + N immersion à l'huile.

10. Az ilmenit az első, az apró foszlányos érc a második érces fázis terméke 1 : 130 || N.

L'ilménite est le produit de la première phase de la minéralisation, les petits lambeaux de minérai se sont formés dans la deuxième phase 1 : 130 N ||.

11. Ikerszerű pirrhotin-csepp magnetitben 1 : 210 + N.

Goutte de pyrrhotine à apparence maclée dans de la magnétite 1 : 210 + N.

Г. Кишваршани:

Верлит из д. Сарвашко

В глинисто-сланцевой и песчанистой свите в д. Сарвашко можно различить разные горные породы на основании их развития и условий залегания.

Магматические породы, прорывающие в осадочную свиту, показывают на синорогенетическую интрузию согласно их внешней формы и свойств минералов. Магматическое тело является обыкновеным габровидным типом, однако вследствие относительного богатства в Na, слабо щелочного характера. Его важнейшим диференциальным продуктом является верлит-периодотит из д. Вашхедь.

Верлит — это горная порода, считающаяся рудами Fi и V с значительным содержанием кремнекислоты; в его минеральный состав входят: ильменит, титаномагнетит и магнетит. С точки зрения происхождения его значительными минералами являются: пирротин, халкопирит, халкопирротин и пентландит.

Можно положить, что путем магнитных и электрических исследований вскроются новые обогащения руды, подобные верлиту.

La wehrlite de Szarvaskő

par G. KISVARSÁNYI

Dans la série des couches de schistes argileux et de grès de Szarvaskő l'on peut distinguer plusieurs espèces de roches, de développement et de stratification différents.

L'apparence des roches magmatiques intruses dans la série des roches sédimentaires et leur constitution minéralogique indiquent une intrusion synorogène. Le magma de base est du type gabbroïde commun, à caractère faiblement alcalin par suite de sa richesse relative en sodium. Son produit de ségrégation ultrabasique le plus important c'est la wehrlite — péridotite du mont Vashegy.

La wehrlite est une roche de titane et de vanadium à haute teneur en silice; ses minéraux les plus importants au point de vue pratique sont l'ilménite, la titano—magnétite et la magnétite, mais au point de vue de la genèse il faut encore mentionner la pyrrhotine, la chalcopyrite, la chalcopyrrhotine et la pentlandite.

L'on peut admettre qu'à l'aide de la prospection magnétique ou électrique on puisse encore révéler des enrichissements analogues à la wehrlite.

A SALGÓTARJÁNI KŐSZÉNFEKVŐ RÉTEGEK FAUNÁJA ÉS KORA

CSEPREGHYNÉ MEZNERICS ILONA

A salgótarjáni kőszénfekvő képződmények vizsgálatával már számos kutató foglalkozott. A vizsgálatok azonban nem terjedtek ki a teljes őslénytani anyag feldolgozására. Ez szükségképpen a képződmények korának tisztázatlanságára vezetett.

Az alsó-miocén gyér ősmaradványainak meghatározása rossz megtartásuk miatt általában nem könnyű. Legtöbb esetben a csiga- és kagylónemzetségek meghatározásával kell megelégednünk. Az idősebb neogén faunák úgyszólván csak *Balanus-*, *Echinodermata-*, *Anomia-*, *Ostrea-* és *Pecten*-társaságok, mert az aragonithéjú alakok csaknem mind kioldódtak. A szegényes faunákban a *Pecten*-ek a viszonylag legjobb megtartásúak, alak és díszítésbeli változatosságuk folytán elsősorban alkalmasak biosztratigrafiai megállapításokra.

A külföldi irodalom ezért már régebben (Fontannes, Depéret és Roman) és újabban is (Kautsky, Friedberg, Roger) nagy gondot fordított a *Pecten*-ek tanulmányozására; a francia kutatók pedig éppen ezek segítségével szintezték az újharmadidőszaki rétegeket. A neogén *Pecten*-ek korhatározó szerepét többen a mezozói lábasfejűekkel hasonlítják össze. Az európai neogén fauna-provinciát is a *Pecten*-ek alapján állapították meg. A Bécsi-medence burdigalai és helvéti képződményei közötti határt a *Pecten*-ek egész sorának eltűnése s új *Pecten*-fauna megjelenése jelzi. Sajátos *Pecten*-fauna választja el a burdigálai korban a keleti faunaprovinciát a többi nyugateurópai tengermedencétől is (12,23).

A salgótarjáni barnakőszénmedence tanulmányozói is figyelemmel voltak a *Pecten*-félékre, de inkább csak a kőszén fedőjében lévő pectenes-homokköveket vizsgálták. A pectenes homokkövet éppen azért sorolták a burdigálai emeletbe, mivel benne a szintjelző *Pecten praescabriusculus*-t vélték felfedezni. Lényegében ez a besorolás a kiinduló pontja a kőszénfekvő akvitáni korba helyezésének is. Részletes faunisztikai vizsgálataink alapján azonban bebizonyosodott, hogy a fedő pectenes homokkő-összletében nincs *Pecten praescabriusculus* s az összlet faunája egészében véve helvéti jellegű (16).

Pectenes homokkőrétegek azonban a kőszénfekvő rétegek felső részében is vannak. Ezek faunáját az eddigi irodalom csak részben vette figyelembe.

A salgótarjáni barnakőszénmedence ősmaradványokban szegény, fekvőrétegeinek sokat vitatott és ellentétes minősítésű földtani korát csupán a viszonylag jó megtartású és elég nagy példányszámú *Pecten*-ek alapján lehet tisztázni. A tengeri puhatestűek korhatározó jelentősége itt hasonlíthatatlanúl nagyobb, mint akár a növényeké, akár a szárazföldi emlősfaunáké.

Lelőhelyek és faunájuk

A kőszénösszlet alatti rétegsor ősmaradványait főleg id. Noszky J. és Harmat I. gyűjtötte évtizedek során. Bartkó L. és Cs. Meznerics I. újabb gyűjtései és egyéb gyűjtemények (Soproni Műegyetem, M. Áll. Földtani Intézet) anyaga egészítik ki a gyűjteményt. Az alanti lelőhelyek szerinti felsorolás számozása táblázatunk lelőhelyszámaival azonos.

1. Karancsalja, Csengevölgy. Sárgás, keményebb és lazább homokkő. Harmat I. gyűjtése. (A lelőhelyen azóta sem sikerült egy-két *Pecten*-töredéken kívül egyéb ősmaradványra bukkanni):

Chlamys multistriata Poli
Chlamys holgeri Geinitz
Chlamys palmata Lam.
Chlamys gigas Schloth.
Pecten hornensis Dep. et Rom.
Cardium (Ringicardium) burdigalinum Lam.
Cardium (Laevicardium) cingulatum Goldf.
Glycymeris fichteli Desh.
Paphia sallomacensis Kautsky

2. Kazár. Barnakőszénfekvő. Id. Noszky J. gyűjtése közelebbi adat nélkül, illetve a ,,Kolonia felett'' megjelöléssel:

Lutraria sanna major Schaffer
Cardium (Ringicardium) burdigalium Lam.
Panopaea cf. oligofaujasi Sacco
Pteria (Pinctada) studeri Lam.
Pecten hornensis Dep. et Rom.

3. Kazár. Vasúti bevágás a Béla-táró és az Ujtelep között. Harmat I. gyűjtése. Laza homokban:

Potamides plicatus Brug.
Arca (Anadara) cf. *moltensis elongata* Schaff.
Ostrea (Ostreola) miocucullata Schaff.
Nassa sp.
Cardium sp.

4. Kazár. A Tordas-hegy Ny-i oldalán lévő feltárásból, az ,,alsó riolittufa'' alatti rétegsorból. Legfelül durvább és helyenként tufás homok. Legnagyobbrészt finomszemű, lazább homokkő, helyenként agyagos közbetelepüléssel. Bartkó L. és Cs. Meznerics I. gyűjtése. A legfelső durvább tufás homok fajra meghatározhatatlan *Congeriá*kat tartalmaz. A finomabbszemű homok és homokkő faunája:

Lutraria sanna major Schaff.
Lutraria lutraria jeffreysi De Greg.
Solen subfragilis Eichw.
Diplodonta cf. trigonula Bronn.
Arca (Anadara) cf. *moltensis elongata* Schaff.
Arca diluvii Lam.
Pitaria (Macrocallista) erycinoides Lam.
Loripes dujardini Desh.
Potamides plicatus Brug.
Cardium sp. indet.
Trochus sp. indet.
Nassa sp. indet.
Flabellum sp., *Cariophyllia* sp.
Ostrea (Pycnodonta) aff. *pedemontana* May.

Az agyagos (slires) közbetelepülésben az alábbi alakok ismerhetők fel:

Natica (Lunatia) helicina Br.
Tellina sp.
Echinus lemezek és tüskék.

5. Kazár. Tordas-hegy. Id. Noszky J. gyűjtése közelebbi adat nélkül. Anyaga után ítélve a 4. sz. lelőhelyről származhatik:

Lutraria sp.
Lutraria sanna major Schaff.
Lutraria lutraria jeffreysi De Greg.
Pitaria (Macrocallista) cf. *raulini* Hörnes
Pitaria (Macrocallista) erycinoides Lam.
Solen subfragilis Eichw.
Loripes dujardini Desh.
Cardium sp.
Potamides plicatus Brug.

6. Kazár, Szőlőhegy. Tufás homokkő. Harmat I. gyűjtése:
Lutraria sanna major Schaff.
Arca biangulata malcatissima Sacco
Paphia benoisti praecedens Kautsky
Pteria (Pinctada) phalaenacea Lam.
Panopaea ménardi Desh.
Arca fichteli Desh.
Arca fichteli abbreviata Sacco
Panopaea cf. *oligofaujasi* Sacco

7. Kazár, Durva kavicsos homokkő. Harmat I. gyűjtése, közelebbi adat nélkül:
Pitaria (Cordiopsis) incrassata Sow.
Pitaria (Macrocallista) cf. *erycinoides* Lam.
Loripes aff. *dujardini* Desh.
Lutraria sanna major Schaff.
Solen subfragilis Eichw.
Cardium sp.
Potamides plicatus (Brug.)

8. Kazár. „Uj bányatelep felett" megjelöléssel. Id. Noszky J. és Harmat I. gyűjtéséből:
Paphia benoisti praecedens Kautsky
Pteria (Pinctada) phalaenacea Lam.
Loripes aff. *dujardini* Desh.
Pinna pectinata brocchii d'Orb.
Crassatella, Corbula, Astarte sp. indet.

9. Kazár. Egyes elszórt lelőhelyekről. Id. Noszky J., Harmat I. és Bartkó L. gyűjtése:
Paphia benoisti praecedens Kautsky (Kolonia mögötti hegygerinc).
Pecten scabrellus Lam. (Forrás feletti Ny-i árokból).
Ostrea gryphoides crassissima Lam. (Nagyverő-hegy).
Pecten scabrellus Lam. (a Szőrösi kocsmától Bárna-felé vivő útról).
Semicassis (Echinophoria) sp. (közelebbi lelőhely nélkül).

10. Kotorcói új akna 180—240 m-éből. Szürke, glaukonitos homokkő. A salgótarjáni bányamúzeum egykori gyűjteményéből:
Cardium (Ringicardium) burdigalinum Lam.
Arca fichteli Desh.
Paphia sallomacensis Fischer.

11. Kisterenye, a vasút melletti domborr. Bartkó L. és Cs. Meznerics I. gyűjtéséből:
Ostrea lamellosa Brocchi
Anomia ephippium aspera Phil.
Anomia ephippium pergibbosa Sacco
Pecten hornensis Dep. et Rom.

12. Salgótarján. „Fekű-homokkő" jelzésű, közelebbi lelőhely nélküli anyagból:
Chlamys subholgeri Font. (Soproni Műegyetem).
Chlamys palmata Lam.

13. Somoskőújfalu, a Várhegytől É-ra (a salgótarjáni bányamúzeum egykori anyagából):
Chlamys gloriamaris Dub.
Chlamys multistriata Poli

14. Ságújfalú, Sóshartyán. (Közelebbi lelőhelyadat nélkül, az egykori salgótarjáni bányamúzeum anyagából):
Amussium denudatum Reuss.
Semicassis (Echinophoria) sp.

A faunának faj és egyedszám tekintetében a *Pecten*-ek a legjellegzetesebb tagjai, korhatározó szerepüknél fogva felsorolást érdemelnek:

Chlamys holgeri Geinitz: Karancsalja, Csengevölgy, Nagybátony

Chlamys subholgeri Font.:	Salgótarján, fekű-homokkő
Chlamys palmata Lam.:	Karancsalja, Salgótarjáni fekű
Chlamys gloriamaris Dub.:	Somoskőújfalú
Chlamys multistriata Poli:	Somoskőújfalú
Chlamys gigas Schlotth.:	Karancsalja, Csengevölgy
Pecten hornensis Dep. et Rom.:	Karancsalja, Csengevölgy, Kazár, Kisterenye
Pecten scabrellus Lam.:	Karancsalja, Csengevölgy
Amussium denudatum Reuss:	Ságújfalú

A *Pecten*-ek az Országos Természettudományi Múzeum Földtani és Őslénytani Tárában, a nemrégen ide került salgótarjáni bányamúzeum anyagában, a M. Áll. Földtani Intézet és a soproni Műegyetem gyűjteményében vannak elhelyezve.

A fauna kiértékelése

A salgótarjáni szénfekvő faunájában a kagylók uralkodnak. A csigák közül fajra a *Potamides plicatus* és a *Natica (Lunatia) helicina*, a *Semicassis (Echinophoria)* sp. a *Nassa* sp. és *Trochus* sp. azonban csak nemzetségre határozható meg.

A kagylók nagytermetű, lapos formák: *Pecten, Pteria (= Avicula), Paphia (= Tapes), Cardium, Lutraria, Panopaea, Arca, Glycymeris (= Pectunculus)*, melyek a homokos, szublitorális övet kedvelték. A fenékenlakó alakok közül főleg a kalcithéjúak *(Pecten, Ostrea, Arca, Glycymeris, Pteria, Paphia, Cardium)* és az iszapbafúródott alakok *(Panopaea, Lutraria)* maradtak meg.

A fajok rétegtani értéke különböző. A kozmopolita *Natica* (L.) *helicina* mellett meglehetősen gyakori, bár többnyire csak lenyomat alakjában jelentkező *Potamides plicatus*-t régebben az oligocénből is jelezték. Cossmann — Peyrot szerint azonban az oligocén alak valójában a *P. galeotti* Nyst. A *Potamides plicatus* tehát csak a miocénből és pedig Ausztriában a horni (akvitáni), Franciaországban az akvitáni és burdigálai rétegekből ismeretes.

A fauna kiértékelésénél nem vehetjük számításba azokat a fajokat, melyek részben vagy egészben végigvonulnak a miocénen; ezeknek csupán annyi a jelentőségük, hogy a fauna miocén korát bizonyítják.

A kagylók köréből a miocénnél idősebb rétegekből csak a *Cardium cingulatum* (német oligocén) ismeretes; ugyanez a faj a külső alpi Bécsi medencében már a burdigálai rétegekben fordul elő.

A miocén formák közül a Bécsi medence horni-molti (akvitáni) rétegsorában csak a *Glycymeris fichteli* és *Pitaria* cf. *raulini* fajok vannak meg; ugyanezek a fajok azonban a Bécsi medence burdigalai rétegeiben is megjelennek. A *Cardium burdigalinum*-ot a Bécsi medencében csak a burdigálai rétegekből (Loibersdorf) ismerik, Franciaországban azonban az akvitáni rétegsorban is jelen van.

Jelentős azoknak a fajoknak a száma, melyek — főként a Bécsi medencében — csak a burdigálai emeletben fordulnak elő: *Paphia benoisti praecedens, Lutraria sanna major, Lutraria lutraria jeffreysi*, a teljes biztonsággal meg nem határozható *Arca* cf. *moltensis elongata, Arca* cf. *biangulata maleatissima*, illetve az *Anomia ephippium* fajnak burdigálai emeletre szorítkozó változatai *(aspera, pergibbosa)*.

Feltűnő a *Pectinidá*-k *(Amussium, Pecten, Chlamys)* viszonylag nagy faj-, és meglehetősen nagy egyedszámú fellépése. A fekvőrétegekben található 9 *Pecten*-faj közül 5 *(Pecten hornensis, Chlamys holgeri, Ch. subholgeri, Ch. gigas* és *Ch. gloriamaris)* a külső alpi Bécsi medencében csak a loibersdorfi-gauderndorfi-eggenburgi (az újabb szintezés szerint kifejezetten burdigálai) rétegekben található. A *Pecten hornensis* elnevezése némileg megtévesztő: a faj azt a látszatot kelti, mintha a horni (akvitáni) rétegekre lenne jellemző. A *Pecten hornensis* nevet annak idején Depéret és Roman a rétegtani viszonyok ismerete nélkül adták a fajnak, mivel kiderult, hogy Hörnes *Pecten rollei* elnevezését 1870-ben Stoliczka már lefoglalta. A felsorolt 5 Pecten az eddigi tanulmányok

(3, 12, 23) szerint nemcsak a Bécsi medencében, hanem az egész keleti, sőt (amennyiben itt egyáltalán előfordulnak) a nyugatmediterrán faunaprovinciában sem jelentkezik a burdigálai szintnél mélyebben. Elsősorban burdigálai korú a *Chlamys palmata* Lam. is (Rhône-medence), bár Ulm környékén a helvéti rétegekből is leírták. Ez a faj a Bécsi medencéből eddig ismeretlen. Mind itt, mind a budafoki faunában jelen van ez a *Ch. crestensis*-hez közel álló faj. (Roger szerint a *Ch. crestensis* nem is önálló faj, hanem csupán változata a *Ch. palmatá*-nak, annak ellenére, hogy nagy az eltérés közöttük).

Burdigálainál fiatalabb rétegekben is megvan a bécsi medencében a *Ch. scabrellus, Ch. multistriata*, Olaszországban pedig a *Ch. gloriamaris*. Az *Amussium denudatum* — újabb adatok szerint — a helvétinél mélyebb rétegekben is megtalálható, így a Rhône-medence burdigálai rétegeiben. Reuss *Amussium denudatum* faját Roger önálló fajnak tekinti (23) és elválasztja a szerinte lutéciai korú *A. corneum*-tól. (Az *Amussium denudatum*-ot egyébként Sacco is csak feltételesen tekintette az *A. corneum* változatának).

A fauna, elsősorban pedig a szintjelző *Pecten hornensis, Chlamys holgeri, Ch. subholgeri* és *Ch. gigas* előfordulása alapján minden kétséget kizáróan megállapítható a barnakőszénösszlet alatti „legfelső glaukonitos homokkő" burdigálai kora.

Meg kell jegyeznünk, hogy a szóbanforgó kövületes rétegek, melyeket az irodalom „legfelső glaukonitos homokkő" néven idéz, nem mindenütt glaukonittartalmúak. Elnevezésük tehát nem egészen helyes. Kétségtelenül glaukonittartalmú a karancsaljai (Csengevölgy) vagy a legtöbb salgótarjáni fekvőhomokkő; azonban ezek is többnyire csak kisebb-nagyobb területen tömörülve tartalmaznak kevés galukonitot, s korántsem oly üdezöldek, mint a jellegzetes galukonitos homokkő. Úgyszólván semmi glaukonitot nem tartalmaz a Kazár- és Kisterenyekörnyéki homokkő. A homokkő glaukonit-tartalma egyáltalán nem gyengítheti előbbi kormegállapításunkat, hiszen dús glaukonittartalmú helvéti rétegeket ismerünk É-Németországból, s irodalmi adatok szerint ma is mintegy 3 millió m² területen képződik a glaukonit.

A fauna jellegzetes *Pecten*-jeinek némelyike már Schréter (28) munkáiban is szerepel, aki ezekre támaszkodva hangsúlyozza is a fauna burdigálai korát. A *Pecten*-félék jelentőségét emelte ki Schréter-nek az a megállapítása is, hogy a *Ch. praescabriuscula* alakcsoportjába tartozó *Pecten*-ek közül a salgótarjáni fedőben a *P. hornensis* hiányzik, viszont a fót-mogyoródi dombvidéken a *P. hornensis* és *P. pseudobeudanti* a *P. praescabriusculus*-sal és *P. opercularis*-sal együtt található. A salgótarjáni szénfekvőben a *Chlamys praescabriuscula* valóban nem kíséri a *P. hornensis*-t, de kitűnt az is, hogy a fedőben gyakori és régebben *P. praescabriusculus*-nak jelzett vagy gyanított alakok nem a szintjelző burdigálai fajjal, hanem a *P. scabrellus* és *P. scabriusculus* fajokkal azonosak (16).

Hangsúlyozza a „legmozgékonyabb és legjobban tanulmányozott *Pectinida* fauná"-nak a fontosságát Horusitzky F. is, aki a *P. holgeri, P. hornensis, P. gigas* és *P. pseudobeudanti* fajokat az akvitáni rétegekből átmenő, perzisztens alakoknak tartja (10). Ezek a fajok azonban a loibersdorfi-gauderndorfi-eggenburgi rétegek jellegzetes és elismerten szintjelző, rövidéletű alakjai. A salgótarjáni fekvőrétegek faunája tehát inkább egyezik az eggenburgi medencéével, mint a fedőrétegeké.

A *Pecten*-eken kívül megerősítik a fauna burdigálai korát a *Paphia benoisti praecedens*, a *Paphia sallomacensis, Lutraria sanna major, Lutraria lutraria jeffreysi* fajok is, melyek csak a burdigálai vagy esetleg ennél fiatalabb rétegekből ismeretesek.

Két megállapítást leszögezhetünk: 1. A teljesen miocén jellegű faunában a *Cardium cingulatum* az egyetlen oligocénből is ismert faj. A kőszénfekvő rétegsor tehát nem lehet katti. 2. Nem azonosítható ez a rétegsor akvitáni rétegekkel sem. Akvitáni faunát keveset ismerünk. De ha a legközelebb eső és genetikailag valószínűleg összefüggő bécsi medencével keressük a faunamegegyezést, akkor a

rétegsor (irodalomban: „legfelső szintek a glaukonitos homokkőben horni fáciesű kövületekkel”) csupán a burdigálai korú eggenburgi rétegekkel azonosítható.

Hogyan viszonylik a salgótarjáni burdigálai fekvő a pestkörnyéki burdigálai kifejlődéshez (Budafok—Fót—Mogyoród—Cinkota)? Ennek részletes vizsgálata felülmúlja a dolgozat kereteit. A pestkörnyéki képződményekben mindenesetre a valódi *Chlamys praescabriuscula* is előfordul (Budafok, Csomád), s ez a rétegek burdigálai kora mellett szól.

A budafoki nagy-pectenes faunát id. N o s z k y J. kattinak mindősítette, F ö l d v á r i A. pedig az oligomiocén határra tette. H o r u s i t z k y F. hangsúlyozta legnyomatékosabban, hogy itt nyoma sincs az oligocénnek. Felfogását H a l a v á t s, V o g l, S t r a u s z, M a j z o n, W e k e r l e és B a r t k ó adatai is alátámasztják.

A budapestkörnyéki burdigálai rétegekből, főleg a budafoki nagy-pecten-es faunából az irodalom a *P. praescabriusculus*-t, *P. pseudobeudanti*-t, *P. gigas*-t, *P. subholgeri*-t, *P. hornensis*-t, (helyenkint még *P. rollei* néven szerepel), *Ch. crestensis*-t, *Ch. varia*-t, *P. burdigalensis*-t említi. Ezek közül a *Ch. praescabriuscula*-t, *Ch. gigas*-t, *P. subarcuatus*-t, *Ch. crestensis*-t, *P. burdigalensis*-t meg is találtam a különböző gyűjteményekben (főként a Földtani és Őslénytani Tárban).

A *Ch. praescabriuscula, Ch. subholgeri, Ch. gigas* és *P. hornensis* kifejezetten burdigálai fajok. Kizárólag csak burdigáliai a keleti mediterrán jellegű *P. pseudobeudanti* és a *P. crestensis* is. (Az utóbbi a külső alpi Bécsi medencében és a nyugati mediterránban is jelen van). A *P. subarcuatus* a keleti-mediterránban a burdigálai rétegekre szorítkozik, a nyugati fauna-provinciában azonban a helvéti rétegekből is ismeretes. A *P. burdigalensis* faj a Bécsi medencében ismeretlen, H ö r n e s Budafokról ábrázolja. R o g e r szerint az egész burdigálai-emeletben s a helvéti-emelet alsó részében is elterjedt, s jelzi, hogy a felső-akvitáni rétegekből is említik az előfordulását.

A budafoki nagy-pecten-ek H o r u s i t z k y F. szerint is olyan alakok, melyeket sem hazánkban, sem külföldön nem kiséreltek meg miocénnél idősebbnek minősíteni.

A pestkörnyéki burdigálai rétegekben olyan fajok is vannak, melyek a salgótarjáni kőszénfekvőből hiányzanak. Igy a *Ch. praescabriuscula* nemcsak a salgótarjáni fedőből, hanem a fekvőből is hiányzik. Nézetem szerint a *Ch. praescabriuscula*-nak az irodalom túlságosan nagy jelentőséget tulajdonít a többi faunaelem és ezek között a többi *Pecten* rovására is. Semmiesetre sem gyengíti a *Pecten*-ek korjelző szerepét, ha különböző területeken más-más faj veszi át a *Ch. praescabriuscula* vagy a *P. pseudobeudanti* szerepét. A lényeg az, hogy a mindkét faunaterületen előforduló *Pecten*-ek szintjelzők és burdigálai korúak. A pestkörnyéki és salgótarjáni fekvőrétegeknek egyébként 3 közös *Pecten*-faja van: a *Ch. gigas*, a *Pecten hornensis* és a *Ch. subholgeri*. A budapestvidéki burdigálai rétegek tehát faunisztikailag inkább a salgótarjáni fekvővel (s nem a fedőrétegekkel) függenek össze.

Következtetések

A salgótarjáni barnakőszénmedence fekvőjének korára vonatkozó küiönböző felfogások lényegét táblázatban tüntettük fel. A kőszénfekvő képződmények korát illetően idáig 3 főnézet alakult ki. Az egyik felfogás szerint (v. ö. táblázat 2. és 4. hasáb; irodalom: 20, 22, 36.) a „mély slir”-rel kezdődő s a galukonitos homokkővel záródó sorozat a felső-oligocént jelentené; a glaukonitos homokkőtől kezdve a felső kőszéntelepig bezárólag akvitáni képződményekről van szó. — A második felfogás szerint (v. ö. táblázat 3. és 6. hasáb; irodalom 4, 10.) a „mély slir”, a glaukonitos homokkő átmeneti faciesei, a glaukonitos homokkő legfelső szintjei az akvitániba tartoznak. — A harmadik felfogás szerint (v. ö. táblázat 5. hasáb; irodalom 28, 29.) az agyagos faciesű „mély slir”-rel kezdődő burdigálai kor a pectenes homokkő lerakódásának a végéig tart. Hozzá kell még ehhez fűzni id. N o s z k y J.-nek a területről szóló első jelentését (v. ö. táblázat 1. hasáb;

irodalom 18), melyben a „mély slir-t", a cápafogas homokkövet és a glaukonitos homokkövet átmeneti fácieseivel a stampiba sorozza; a burdigálai-emeletet pedig a glaukonitos homokkő legfelső szintjével kezdi és a pectenes homokkővel zárja. Végül meg kell itt említenünk azt a felfogást is, hogy az alsó riolittufák és a szárazföldi rétegsort helyettesítő diszkordancia között tengeri kövületeket tartalmazó burdigálai rétegek vannak (v. ö. táblázat 7. hasáb; irodalom 32).

Az első felfogás id. N o s z k y J. Cserhát-tanulmányainak végső konklúziója (19—22), mely szerint: „az oligocénbe kell sorolni a salgótarjáni szénterületen, a Zagyva- és Ipolyvölgyben és folytatólag minden idevehető terresztrikum, illetve időbeli aequivalense alatt lévő tengeri réteget" (22., p. 59). Ez a medencére vonatkozó legáltalánosabb és legtöbb szerző által elfogadott korbeosztás. Ezt a felfogást a legújabb rétegtani, ősnövénytani, mikrofaunisztikai és bizonyos mértékig a gerinces őslénytani megfigyelések is úgy módosították, hogy a terresztrikumot is, mint cikluszáró tagot a felső-oligocénbe kell vagy lehet helyezni (14, 1), id. N o s z k y-val ellentétben, aki ezt a miocén elejére teszi (19—22).

A második felfogást, hogy a kőszénfekvő rétegcsoport miocén, F u c h s megállapításán kívül (5) szintén id. N o s z k y J. fejtette ki először (17, 18). B ö c k h-, K o c h- és J a b l o n s z k y-nak a lábnyomos homokkőre, illetve a cápafogas homokkőre vonatkozó megállapításai csak részletmegfigyelések. A fekvőképződmények miocén kora mellett foglalt állást S c h r é t e r Z. (28, 29), F e r e n c z i I. (4), H o r u s i t z k y F. (10), V a d á s z E. (33) és S z e n t e s F. (32).

A fekvő akvitáni vagy burdigálai korát illetően szintén eltérőek a nézetek. A glaukonitos homokkő csoportját S c h r é t e r Z. első jelentésében az akvitáni emeletbe helyezte (26). Ugyancsak akvitáninak tartja faunisztikai alapon S z a l a i T. (31), a balassagyarmati faunával kapcsolatban indirekte G a á l I. (6), rétegtani alapon, illetve faunafelsorolással F e r e n c z i I. (4) és H o r u s i t z k y F. (10).

A szénfekvő képződmények burdigálai vagy ennél fiatalabb kora mellett tulajdonképpen ugyancsak id. N o s z k y J. foglalt először állást (18). Felfogását azonban a Cserhát szintezésével kapcsolatban elejtette. Kifejezetten burdigálai képződési kort említenek S c h r é t e r Z. újabb munkái (28, 29). Szerinte a burdigálai szénfekvő közvetlenül a kiscelli faciesű középső-oligocénre települ. S z e n t e s F. a területről terresztrikum helyett burdigálai kövületeket tartalmazó rétegsort jelent, de a legfelső glaukonitos homokkőszintet a katti rétegsorba sorolja (32).

A fenti megállapítások többnyire rétegtani alapon történtek. Részletes faunafeldolgozás nincs a területről. Id. N o s z k y J. közölt ugyan faunalistát a fekvőrétegekből a Cserhát oligocén faunájának egyesítése kapcsán (22., p. 47), ez azonban egyáltalán nem bizonyítja a fauna felső-oligocén korát. A *Tympanotonus margaritaceus* — melynek nyomát csak az irodalomban találtam, a feldolgozott anyagban nem, perdöntő oligocén fajnak már csak azért sem tekinthető, mert a franciaországi alsó-miocénből számos, a típustól alig eltérő változatát jelzik s az eggenburgi rétegekben is előfordul. Id. N o s z k y-nak is feltűnt (22., p. 46), hogy az oligocén rétegsorba őslénytanilag is elütő kifejlődés iktatódik közbe az *Amussium denudatum*-mal (azelőtt *A. corneum* var. *denudatum*). — S z a l a i T. az ipolytarnóci csápásvölgyi, kovasavval átitatott kvarckavicsokból és kövületekből álló breccsát az oligomiocén határon az akvitáni emeletbe helyezi (31). Az igen rossz megtartású, többnyire csak megközelítőleg vagy csak nemre meghatározható fauna véleményem szerint nem alkalmas pontos kormegállapításra. Mégis kétségtelen, hogy a *Pecten*-töredékek között jól felismerhető a *Chlamys gigas*, *Ch. holgeri* és *Pecten hornensis*, melyek határozottan burdigálai fajok. — A *Pecten hornensis*-t, a *Chlamys holgeri*-t, illetve a *Ch. subholgeri*-t említi a medence területéről S c h r é t e r Z. (28, 29). Faunaadatokat közöl a területről több lelőhelyről F e r e n c z i I. is (4., p. 1060).

A salgótarjáni medence folytatását alkotó keletszlovákiai területek rétegtani viszonyait Seneš J. (30.) nagyjából Noszky J., Ferenczi I., és Horusitzky F. alapján párhuzamosítja s a fedőt a burdigálai-, a fekvőt pedig az akvitáni-emeletbe helyezi. A fekvőképződményekből az egri-balassagyarmati faunatársasággal megegyező fajokat is felsorol, de szerepel faunalistájában a *Pecten hornensis*, *P. pseudobeudanti* és *P. holgeri* is.

A salgótarjáni fekvőképződmények tengeri molluszkumaira vonatkozó irodalom, főleg azonban az újonnan feldolgozott anyag semmi alapot nem nyújt arra, hogy bezáró rétegeiket az oligocénbe soroljuk. Annál több adat bizonyítja miocénbe tartozásukat. Ezt nemcsak a *Pecten*-fauna, hanem az ezt kísérő egyéb fauna is alátámasztja. Nagyméretű *Pecten*-ek — újabb megfigyelések szerint — főleg a miocénben jelennek meg; az óharmad időszaki *Pecten*-ek általában kicsinyek, nem érik el az 5 cm nagyságot sem, — a neogénban a *Pecten*-ek erős megnövekedése figyelhető meg (Davies: Tertiary Faunas II., London 1943).

Nincsenek azonban a salgótarjáni medencében olyan lerakódások sem, melyek faunája az akvitáni emeletre utalhatna. A fauna id. Noszky J. első felfogását igazolja (18) és összhangban áll Schréter Z. nézetével is (28), aki Fuchs (5), Abel és Jablonszky kormegállapítására hivatkozva is hangsúlyozza, hogy a miocén első transzgressziós képződményeinek faunája a Bécsi medence eggenburgi homokkövének jellegzetes burdigálai faunájával egyezik meg leginkább. Schréter Z. szerint azonban (28., p. 63) „az alsó- és középső-miocén (burdigálai-helvéti) között nincsen medencénk területén üledékbeli megszakítás, regresszió, majd új transzgresszió; az üledékképződés folytonos, emiatt tehát a két emelet elválasztása nem lehetséges, amire a szegényes fauna sem nyújt elegendő támasztˮ.

A medence belsejében kétségtelenül folytonos volt az üledékképződés, azonban a peremi részeken a szárazföldi képződmények, a kőszéntelepek, illetve a fedő pectenes homokkövei feltétlenül üledékmegszakítást jelentenek a fenékképződményekkel szemben.

További vizsgálatokra szorul a mélyebbszintű glaukonitos homokkő agyagos-homokos fácieseinek és a medencét kitöltő agyagos fáciesek kora. A burdigálai rétegsor alatt a határt nehéz megvonni. Ezekben a mélyebb szintekben kevés az ősmaradvány. A ságújfalui, sóshartyáni mélyebbszintű agyagos-homokos kifejlődések szegényes faunája azonban inkább miocénképű, mint katti. A közelebbről meg nem határozható *Conus*, *Tellina*, *Nassa* lenyomatok ugyan nem bizonyító erejűek, de biztosan meghatározható a *Pirula condita* és *Amussium denudatum*. Az előbbi a burdigálainál idősebb rétegekben is előfordul (francia akvitán, olasz tongriano). Az *Amussium denudatum*-ot az irodalom sokáig csak a helvéti és tortonai emeletből ismerte. Csak újabban említik burdigalai rétegekből is (Franciaország), burdigálainál mélyebb szintből azonban nem.

A kövületes tengeri rétegek burdigálai kora eldönti a reá települő tarkaagyag, lábnyomos homokkő, fekvőkavics korát is, id. Noszky J. első felfogása értelmében (18). Ugyancsak a burdigálaiba tette a rétegeket Schréter Z. is (28, 29), aki a burdigálai határt egészen a kiscelli agyagig vitte le. Id. Noszky későbbi felfogásának a faunaadatok teljes mértékben ellentmondanak. Az eggenburgi jellegű fauna nem a kőszén fedőjében, hanem a fekvőjében van.

Id. Noszky J. a szárazföldi képződményeknek kornyitó szerepet tulajdonított. Bartkó L. megfigyelései szerint a lábnyomos homokkő üledékképződési ciklust záró képződmény (14, 1.). Ez a ciklus-elméletek alapján is természetesnek tűnik, mivel a medencét főleg tengeri eredetű rétegek töltik ki, a terresztrikum tehát nem jelenthet kornyitó rétegeket, már helyi jellegénél fogva sem. Bartkó-nak ezt a fontos megállapítását faunavizsgálataink csak annyiban módosítják, hogy a terresztrikum nem a felső-oligocént, hanem a burdigálai képződményeket záró üledéksor. A burdigálai képződmények határát tehát a

lábnyomos homokkő, alsó-riolittufa és terresztrikus fekvő-agyag fölé kell helyezni. (Id. N o s z k y J. szerint a fekvő-agyag sok helyen helyettesíti a riolittufát; az utóbbi néhol ki is marad (17).

Hogyan befolyásolja a fekvőképződmények faunisztikailag bizonyított burdigálai kora a barnakőszéntelepek képződési korát?

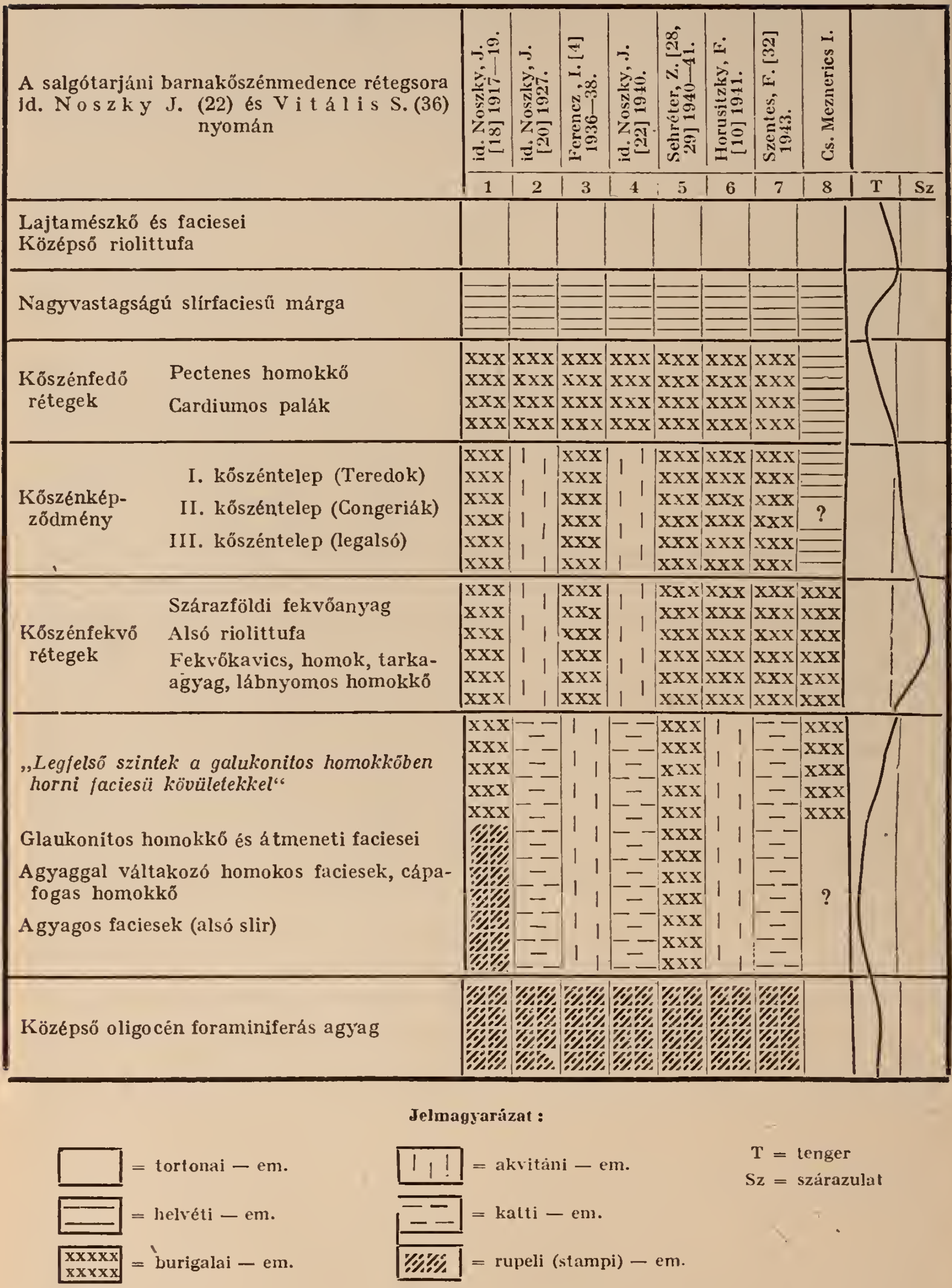
A kőszéntelepek keletkezését id. N o s z k y először (18) a burdigálai, később az akvitáni emeletbe tette (20, 22). F e r e n c z i (4), S c h r é t e r (28, 29), V a d á s z (33) és H o r u s i t z k y F. (10) a burdigálai korba helyezi. S c h r é t e r az egércsehi-ózdi barnakőszénterülethez hasonló kifejlődés alapján helvéti korra is utal (27).

A burdigálai fekvőképződmény csak azt dönti el, hogy a kőszéntelepek a burdigálai regresszió után s a helvét transzgresszió előtt képződtek. Érvelhetünk a burdigálai és helvéti képződési korszak mellett és ellen egyaránt, megnyugtató faunisztikai vagy rétegtani bizonyíték azonban nincs a kérdés eldöntésére.

Diasztrófikus szemlélet alapján a burdigálai-helvéti határt a kőszéntelepek alatt kell meghúzni. A telepközti faunák u. i. tengermélyülésre, transzgresszióra utalnak. A III. és II. kőszéntelep között főként csak *Congeriá*-k, helyenként *Melanopsis*-ok és *Unió*-k vannak, a II. és I. telep között pedig már *Teredó*-k is megjelennek, néhol tömegesen. A cardiumos homokos agyag ilyen értelmezésben a tovább mélyülő helvéti tenger egyik helyi jellegű faciese, mely a már tisztán tengeri pectenes homokkőben, illetve a mélyülés csúcspontját jelentő helvéti slirben folytatódik. E felfogás szerint tehát a helvéti ingresszió a kőszéntelepes csoport fellépésével indul s utána szabályszerű tengeri sorozattal következik a valódi helvéti előnyomulás. A szárazföldi üledéksor fölötti alsó-riolittufa élénk vulkanizmussal kísért szerkezeti mozgások bizonyítéka, mely után ritmikus emelkedéssel és süllyedéssel a kőszéntelepek képződése indul meg. A burdigálai és helvéti üledékképződés között lejátszódó kiemelkedés és a kőszénképződés előfeltételei egybeesnek az ó-stájer mozgások okozta tektonizmussal, illetve a helvéti idők folyamán beálló erős medencesüllyedéssel.

Felfoghatók azonban a kőszéntelepek partközeli (paralikus), fokozatosan süllyedő, védett medencében keletkezett rétegösszletként is, melyet helyenként és időnként még elértek a burdigálai tenger hullámai. Néhol u. i. már a legalsó (I) kőszéntelepben jelentkeznek a *Teredó*-k (27, 35); a slir néhol közvetlenül a kőszéncsoportra telepszik (35); a kőszéntelepek között is megjelennek a riolittufák (35); a széntelepek közötti *Congeriá*-k és az elegyesvízi cardiumos homokos agyag *Cardium*-ai a fekvőrétegekben is megtalálhatók (Kazár, tordashegyi vízmosás). Ez azt jelenti, hogy a burdigálai-helvéti határt a cardiumos agyag fölött, illetve a fedő pectenes homokkőve alatt kell megvonni, mivel az utóbbi faunája helvéti jellegű (16) s mivel egyes kifejlődései határozottan a kőszéntelepfölötti első valódi transzgresszióra utalnak (Egyházasgerge, Piliny).

Ez a kétféle állásfoglalás azt jelenti, hogy nincs minden kétséget kizáró faunisztikai vagy rétegtani bizonyíték a hovatartozás eldöntésére. A lényeg végeredményben az, hogy a kőszénképződés a burdigálai és helvéti időszak között ment végbe.


A salgótarjáni barnakőszénmedence rétegsora
id. Noszky J. (22) és Vitális S. (36) nyomán
id. Noszky, J. [18] 1917—19.
id. Noszky, J. [20] 1927.
Ferencz, I. [4] 1936—38.
id. Noszky, J. [22] 1940.
Schréter, Z. [28, 29] 1940—41.
Horusitzky, F. [10] 1941.
Szentes, F. [32] 1943.
Cs. Meznerics I.
1
2
3
4
5
6
7
8
T
Sz
Lajtamészkő és faciesei
Középső riolittufa
Nagyvastagságú slírfaciesű márga
Kőszénfedő rétegek
Pectenes homokkő
Cardiumos palák
Kőszénképződmény
I. kőszéntelep (Teredok)
II. kőszéntelep (Congeriák)
III. kőszéntelep (legalsó)
?
Kőszénfekvő rétegek
Szárazföldi fekvőanyag
Alsó riolittufa
Fekvőkavics, homok, tarkaagyag, lábnyomos homokkő
„Legfelső szintek a galukonitos homokkőben horni faciesü kövületekkel"
Glaukonitos homokkő és átmeneti faciesei
Agyaggal váltakozó homokos faciesek, cápafogas homokkő
Agyagos faciesek (alsó slir)
?
Középső oligocén foraminiferás agyag
Jelmagyarázat:
= tortonai — em.
= helvéti — em.
= burigalai — em.
= akvitáni — em.
= katti — em.
= rupeli (stampi) — em.
T = tenger
Sz = szárazulat

Őslénytani rész

Azoknak a fajoknak leírására vagy újabb kritikai vizsgálatára, amelyek a terület középső-miocén faunájában is előfordulnak (*Arca diluvii* Lam., *Chlamys scabrellus* Lam., *Chlamys multistriata* Poli, *Ostrea lamellosa* Brocchi, *Diplodonta trigonula* Br., *Loripes dujardini* Desh., *Pitaria (Macrocallista) erycinoides* Lam., *Solen subfragilis* Eichw., *Panopaea ménardi* Desh.), ezúttal nem térünk ki.

Arca (Anadara) fichteli Desh.

(VI. tábla, 10,11. ábra)

1912. Arca (Anadara) fichteli Desh. — Cossmann—Peyrot (2). 66. p. 275. T 8. f. 26—30 T. 10., f. 62. cumsyn!

Meglehetősen nagy számú példányai héjmagasságuk és a bordáik száma tekintetében jól azonosíthatók a típussal, bár zárszerkezetük hozzáférhetetlen.

A faj részletes szinonimikáját Cossmann — Peyrot adja. A faj meglehetősen változékony mind a búbmagasság, mind pedig a körvonal tekintetében.

Egyes példányaink Sacco *abbreviata* változatával azonosíthatók, amelyet Schaffer is ábrázolt Eggenburgról (25., p. 57. T. 26. f. 12). Ez azonban Cosmann — Peyrot szerint nem tér el észrevehetően a típustól.

Az *Arca fichteli* főleg helvéti forma, a bécsi medence burdigalai és helvéti rétegeiben is előfordul; változatai a franciaországi burdigalaiban is megvannak.

Arca (Anadara) cf. *moltensis elongata* Schaffer.

1910. *Arca (Anadara) moltensis* May. var *elongata* Schaffer (25) p. 55. T- 25. f. 18.

Schaffer több különböző példányt sorol az *A. moltensis* alakkörébe, megkülönböztet azonban egy eltérő példányt var. *elongata* néven; ennek héja alacsonyabb és ferdén lemetszett.

Elég gyenge megtartású példányaink meghosszabbodott, illetve ferdén tojásdad héjuk, erősen becsavarodott búbjuk alapján jól azonosíthatók Schaffer ábrájával.

Arca cf. *biangula malleatissima* Sacco

1898. *Arca biangula* Lam., var. *malleatissima* Sacco (24) 26., p. 6. T. I. f. 24.
1910. *Arca biangula* Lam., var. *malleatissima* Sacco, — Schaffer (25), p. 53. T. 25. f. 1—3.

Egyetlen — nyomás következtében kissé torzult — példányunk jól azonosítható, különösen Sacco ábrájával, a keresztben erősen megnyúlt, majdnem paralellepipedon-szerű alakja következtében. Héja erősen domború, búbja tompa. Sacco és Schaffer is megjegyzi e fajról, hogy héja csaknem teljesen síma; sugaras díszítése nincsen, csak növedékvonalai. Ezek a jellegek példányunkon is láthatók; csupán zárszerkezetének kiszabadíthatatlansága miatt nem azonosítom teljes biztonsággal.

Glycymeris cf. *fichteli* Desh.

1910. *Pectunculus (Axinea) fichteli* Desh., — Schaffer (25) p. 57. T. 27. f 3—6. T. 28. f. 1.

A karancsaljai homokkőből előkerült példány sérült, ezért nem határozható meg pontosan. Schaffer *P. fichteli* ábrái közül példányunk jól azonosítható a 27. tábla 4. ábrájával, elkeskenyedő magas búbja és sűrű bordázottsága alapján. Ez a faj mindenesetre közelebb áll a recens *P. bimaculatus*-hoz, illetve a középső-miocén *G. pilosus deshayesi*-hez, mint a *P. obovatus*-hoz. Egyébként Sacco is azt írja az eggenburgi példányról, hogy hasonló a *P. bimaculatus*-hoz.

Pteria (Pinctada) phalaenacea (Lam.)

(V. tábla, 8. ábra)

A faj szinonimikáját a hidasi fauna leírása tartalmazza (Földt. Int. Évkönyve 1950. p. 68). Ezt csak Schaffer meghatározásával kell kiegészíteni, aki azonban a *P. phalaenacea*-t még a *P. hirundo* változatának tekinti (25., p. 45. T. 23. f. 1—3). Az újabb vizsgálatok azonban elválasztják ezt a fajt a recens *A. hirundo*-tól. Példányunkon sérülése ellenére is jól láthatók a faji jellegek.

Pteria (Pinctada) studeri Mayer.

(IV. tábla, 7. ábra)

Ujabb vizsgálatok szerint Hörnes *Avicula phalaenacea* ábrái közül csak a 4. ábra a *Pteria (Avicula) phalaenacea*; az 1—3. ábrát azonban már Mayer 1894-ben (Descr. Coqu. Foss. Mioc. Sup., Journ. Conch.) elkülönítette *Avicula studeri* néven. A két faj közötti különbségre, melyet az V. tábla ábrái is jól érzékeltetnek, már utaltam. Helyesbítenem kell azonban a korábbi szöveget (16., p. 308), mely úgy értelmezhető, mintha a 13. tábla 6. ábrája a *P. phalaenacea* lenne. A táblamagyarázatból azonban világosan kitűnik, hogy ez a *P. studeri*.

Pinna pectinata brocchii d'Orb.

(VI. tábla, 3. ábra)

1856. *Pinna Brocchii* Hörnes (11) 2., p. 372. non fig!
1898. *Pinna pectinata* var. *Brocchii* d'Orb., — Sacco (24) 25., p. 29. T. 8. f. 1.

Sacco szerint a *Pinna brocchii* nem önálló faj, hanem a *P. pectinata* változata; Hörnes *P. brocchii* faját ugyancsak változatnak tartja és var. *vindobonensis*-nek nevezi.

Példányunk kétségtelenül a *P. pectinata brocchii*-vel egyezik. A faj Olaszországban a középső- és felső-miocén rétegekben fordul elő s a bécsi-medencei var. *vindobonensis* is helvéti-tortonai forma. Cossmann—Peyrot a *P. brocchii*-hoz igen hasonló alakot ír le *Atrina basteroti* néven (2., 68., p. 67. T. XI. f. 31—32) a burdigálai és akvitani rétegekből.

Amussium denudatum Reuss

1928. *Amussium (Pseudamussium) corneum* Sow. var. *denudata* Reuss, — Kautsky (12) p. 254.
1928. *Amussium denudatum* Reuss, — Déperet et Roman (3) Tom. IV. fasc. 4., p 187. T. 28. f. 4—8. cum syn!

A faj revízióját Kautsky és Déperet—Roman egyidőben hajtotta végre. Szinonimikáját mindketten közölték. Kautsky Sacco felfogását követve, Reuss *P. denudatus* faját a *P. corneum* változatának tekinti. Déperet és Roman viszont különválasztják a miocén fajt az eocén (lutéciai) *A. corneum*-tól. Az *A. denudatum*-ot szélesebb és valamivel domborúbb formája különbözteti meg az axiális irányban kissé megnyúlt és laposabb teknőjű *A. corneum*-tól. Sacco is csak feltételesen tekinti az *A. denadutum* fajt az *A. corneum* változatának, s megjegyzi: „an species distinguenda".

A fajt a bécsi-medencében eddig csak a helvéti és tortonai rétegekből említik. Sacco az elvezianóból és tortonianóból írja le. A Rhône völgyében azonban a burdigalai rétegekben is előfordul.

Pecten hornensis Déperet et Roman.

(V. tábla, 1—5. ábra)

1867. *Pecten Rollei* Hörnes (11), 2., p. 400. T. 59. f. 4—6.
1902. *Pecten hornensis* Déperet et Roman (3), Tom. X. fasc. 1., p. 27. T. 3. f. 1.
1910. *Pecten hornensis* Déperet et Roman, — Schaffer (25), p. 44. T. 22. f. 3—7.
1916. *Pecten hornensis* Déperet et Román, — Stefanini: Foss. neog. Veneto. p. 159.
1933. *Pecten hornensis* Déperet et Roman, — Boni: Foss. mioc. d. Mte. Vallassa, p. 92.
1939. *Pecten hornensis* Déperet et Roman, — Roger (23), p. 241.

Hörnes a *Pecten rollei* fajt az ú. n. horni rétegekből írta le, de lelőhelyül Gauderndorfot jelölte meg, ahol szerinte egész padokat tölt meg. Minthogy a *rollei* fajnevet 1870-ben Stoliczka egy liasz fajra már lefoglalta, Déperet és Roman új nevet adtak neki; a *hornensis* név azonban nem azt jelenti, hogy a horni rétegekben, hanem hogy a tágabb értelemben vett horni medencében fordul elő. Schaffer szerint az eggenburgi rétegek legjellemzőbb faja.

Hörnes nem kielégítő leírását és ábráját Schaffer helyesbíti.

Példányaink a típussal teljesen egyeznek s megegyezők a fiatal példányok is.

A faj a bécsi-medencének csak a burdigalai-korú eggenburgi rétegeiben fordul elő. (a horni és molti rétegekben nem!) A nyugat mediterránnak is csak a burdigalai emeletéből jelzi Roger, közelebbi adatok nélkül.

Chlamys holgeri Geinitz

(IV. tábla, 1–2. ábra)

1870. *Pecten Holgeri* Geinitz, — Hörnes (11), 2., p. 394. T. 55. f. 1—2.
1897. *Macrochlamys Holgeri* Geinitz, — Sacco (24), 24., p. 34. T. 11. f. 1—9.
1910. *Macrochlamys Holgeri* Geinitz, — Schaffer (25), p. 37. T. 16. f. 19—20. T. 17. f. 1—2.
1922. *Pecten (Oopecten) Holgeri* Gein. — Teppner: Foss. Cat. p. 200.
1939. *Chlamys holgeri* Geinitz, — Roger (23), p. 31. T. 16. f. 2.

Részletesen Hörnes és Schaffer írta le. Legjellegzetesebb sajátossága a középütt fekvő 2 széles, lapos borda, melyeket ugyancsak széles bordaközök választanak el egymástól. 4 főborda mellett a többi borda (számuk rendszerint hat) igen gyorsan elkeskenyedik. Az apikális szög kicsiny. Balteknője búbtövi részén kissé bütykös, mint a *P. latissimus*-é; ez a jelleg ugyancsak a fiatalabb példányokon gyakori. Sugárirányú díszítés nincs, gyenge bordák elszórtan vannak a bordaközökben. A héj felületét finom koncentrikus lemezek díszítik.

Bár példányaink csak a héj belső felületét mutatják, mégis minden kétséget kizáróan azonosíthatók a *Ch. holgeri*-vel.

A *Ch. holgeri* igen változékony faj; ezt Schaffer (var. *inaequicostata*, var. *sulcata*) és Sacco (var. *regularior*, *rotundatior*, *variecostata*, *subsimplex*, *percostata*) elnevezései is bizonyítják. Sacco változatait Schaffer és Roger helyesbbítette. Roger a típushoz sorolta Schaffer *inaequicostata* (T. 16. f. 21—25., T. 18. f. 1—2) és *sulcata* (T. 19. f. 1—2) változatait. A változékonyság többnyire csak a bordák kifejlődésében nyilvánul.

Chlamys subholgeri Fontannes

(IV. tábla, 5. ábra)

1874. *Pecten sub-Holgeri* Fontannes: Études stratigr. et paléont. pour servir á l'hist. de la période tert. dans le Bassin du Rhône, III. Le bassin de Visan.
1880. *Pecten sub-Holgeri* Fontannes: 1. e., VI.: Le bassin de Crest.
1910. *Macrochlamys sub-Holgeri* Font. (Drome) Schaffer (25), p. 39. T. 19. f. 3—4.
1922. *Pecten (Nodipecten) sub-Holgeri* Font., — Teppner, Foss. Cat., p. 206.
1939. *Chlamys sub-Holgeri* Fontannes, — Roger (23), p. 35. T. 17. f. 1—2.

A faj latin leírását és Fontannes francia szövegét majdnem teljes egészében közli Schaffer is. Roger nem is ad róla leírást.

Példányunk a soproni műszaki egyetem gyűjteményéből származik „Salgótarján, fekvő homokkő" jelzéssel (balteknő). Jól azonosítható Schaffer meissaui példányával, mely ugyancsak fiatal példány. A salgótarjáni példány bordáinak száma azonban valamivel nagyobb. Roger szerint a főbordák száma 4—6 között váltakozik. Schaffer példányán is 5 főborda látszik, a mellékbordák száma az ő példányán 1—2-vel több.

A faj egyébként közel áll a *P. latissimus*-hoz. Erre vall az a sajátossága is, hogy a fiatal példányok (Schaffer ábrája és a mi példányunk) bordái kissé bütykösek; a bütykök azonban nem oly erősek és nem csak a bubtájára szorítkoznak, mint a *P. latissimus*-nál, hanem az egész héjfelületen vannak. A faj sajátosságáról nincsen szó az eredeti leírásokban. Minthogy azonban Schaffer ábráján is jól látszik e jelleg, s ábráját Roger is a *Ch. sub-holgerivel* azonosítja, a salgótarjáni példányt is ehhez sorolhatjuk.

Chlamys gigas Schlotheim

(IV. tábla, 4–6. ábra)

1870. *Pecten solarium* Lam., — Hörnes (11), 2., p. 403. T. 60. f. 61. 1—2.
1910. *Amussiopecten gigas* Schlotheim, — Schaffer (25) p. 42. T. 21. f. 1—2. et var. plana T. 22. f. 1—2.
1922. *Pecten (Amussiopecten) gigas* Schlotheim, — Teppner: Foss. Cat. p. 239. (pars).
1939. *Chlamys gigas* Schlotheim, — Roger (23) p. 17. T. 1. f. 5. T. 2. f. 2—3. T. 3. f. 2.

A faj körül sokáig uralkodott zavar, mert összetévesztették a *P. solarium*-mal (így Hörnes is). Schaffer és Roger muttata ki, hogy a *P. gigas* jól megkülönböztethető a *P. solarium*-tól.

A fajt Schaffer és Roger is részletesen leírta. Egyik példányunk töredékes balteknő belső fele. A másik példány fiatalkorú jobbteknő.

Chlamys palmata Lam.

(IV. tábla, 3. ábra., VI. tábla, 4. ábra)

1839. *Chlamys palmata* Roger (23), p. 71. T. 4. f. 3—4.

Szinonimikáját Roger közölte. Ide sorolta változatképpen a *P. crestensis* fajt és ennek Schaffer-féle változatait is. Fentiekben csak azokra az ábrákra hivatkozom, melyek a típusos *Ch. palmatá*-t ábrázolják.

A salgótarjáni példányokat eleinte a *Ch. holgeri* alakkörébe soroltam. Bizonyos jellegek alapján azonban példányaink csakis a *Ch. palmata* fajhoz tartozhatnak. Példányainkon jól láthatók a típus jellegzetességei. Igy a többi *Pecten*-ektől megkülönböztető „medialis intervallum" (a teknő középvonalában nem borda, hanem bordaköz van). A *Ch. palmata* alakkörére jellemző másodlagos bordák mintegy benyomulnak a főbordák közé és meglehetősen szabálytalanná teszik a héjat. A búbszög kicsiny és közelében a bordák elég élesek. A füleket vékony sugaras bordák díszítik, s ezeket növedékvonalak harántolják. A külső alpi Bécsi-medencéből a típus hiányzik, annál gyakoribb azonban a *crestensis* változat, mely a budafoki burdigalai faunában nálunk is jelen van.

A *Ch. palmata* a Rhône-medencében burdigalai rétegekben fordul elő, Roger szerint Ulm környékén helvéti rétegekben is megvan.

Chlamys cf. *gloriamaris* Dub.

Csupán egy belső teknőrészlet maradt meg, teljes biztonsággal tehát nem azonosítható. Megnyúlt alakja, a bordák elhelyezkedése és mélyen bemetszett füle azonban a fenti alakkörbe utalja (25. p. 28. T. 14. f. 1—5).

Anomia ephippium aspera Phil.

1910. *Anomia ephippium* L. var. *aspera* Phil. — Schaffer (25) p. 24. T. 12. f. 8—9, cum syn!

A Philippi által felállított *A. aspera* fajt Sacco a *rugulosostriata* változattal azonosítja. Cerulli—Irelli azonban önálló változatnak tartja. Példányunk teljesen megegyezik Schaffer ábrázolásával.

Anomia ephippium pergibbosa Sacco.

1897. *Anomia ephippium* var. *pergibbosa* Sacco (24) 23., p. 35. T. 10. f. 25—27.
1910. *Anomia ephippium* var. *pergibbosa* Sacco, — Schaffer (25) p. 24. T. 12. f10—11.

A *rugulosostriata* változathoz közel álló, de annál domborúbb alak. Példányunk teljesen megegyezik Sacco és Schaffer ábráival.

Ostrea (Ostreola) cf. *miocucullata* Schaffer.

1910. *Ostrea (Ostreola) miocucullata* Schaffer (25), p. 20. T. 10. f. 2—3, T. 11. f. 1—5.

Egyetlen felső teknő, melyet lemezes volta, széles zárfelülete — rossz megtartása ellenére is — a fenti fajhoz utal.

Ostrea (Crassostrea) griphoides crassissima Lam.

1920. *Ostrea (Crassostrea) gryphoides* Dollf. Dautz. Mioc. Loire. fasc. 6. p. 465.
1934—36. *Ostrea gryphoides* Friedberg (Mieczaki Mioc.) p. 270. T. 54. f. 1. T. 55. f. 1. (solac).
1945. *Ostrea (Crassostrea) gryphoides crassissima* Lam., — Glibert: Fauna malac. d. mioc. d. Belgique, Mém. d. Mus. roy. Hist. Nat. d. Belgique No. 23. p. 96. T. 8. f. 7.

Az *Ostrea gryphoides*, *Ostrea crassissima* és *Ostrea gingensis* faj körül meglehetősen nagy zavar uralkodik. Ujabb vizsgálatok szerint az *Ostrea crassissima* és az *Ostrea gingensis* is az *Ostrea gryphoides* változata; az előbbi idősebb, az utóbbi fiatalabb képződményekben fordul elő. Innen van, hogy Friedberg is az *Ostrea gryphoides* szinonimáinak minősíti mind az *Ostrea crassissima*, mind az *Ostrea gingensis* Hörnes-nél és Schaffer-nél szereplő hivatkozásait. A *crassissima* változat sokkal hosszabb, a *gingensis* rövidebb alak. Az *Ostrea crassissima* Gilbert szerint is az *Ostrea gryphoides* változata.

Ostrea (Pycnodonta) aff. *pedemontana* May.

1899. *Ostrea pedemontana* Mayer: Descr. Coq. foss. terr. Super. Journ. Conch. 37., p. 229 T. 11. f. 1., T. 12. f. 1.
1897. *Pycnodonta pedemontana* May., — Sacco (24), 23., p. 28., T. 11. f. 2—8.

Kazáron a Tordashegy Ny-i árkában talált feltárásban, a *Cardium*-okat is tartalmazó finomszemű laza homokkőben, illetve homokban egy *Ostra*-faj több példánya található. Sajnos a példányok rossz megtartása s a kísérő kőzettel való egybeolvadása, lefényképezésüket megakadályozta. Az *Ostrea (Pycnodonta) pedemontana* fajjal csak azért nem lehet azonosítani ezeket, mert zárszerkezetük nem látszik. Alakjuk egyenes, hosszú, a búb felé elkeskenyedő.

Több domború és egy lapos héjat gyűjtöttünk; az utóbbit ritka lemezek és bordaszerű csíkozások díszítik. Mindezek a jellegek a Sacco ábrázolta fajra emlékeztetnek, amely jellegzetes litorális forma. A faj aránylag fiatal, Olaszországban a tortónai-fól az ast-iig fordul elő, mélyebb szintből nem ismerik.

Cardium (Laevicardium) cingulatum Goldf.

1870. *Cardium cingulatum* Goldf., — Hörnes (11) 2., p. 177. T. 25. f. 1.
1911. *Laevicardium cingulatum* Goldf., — Schaffer (25), p. 68. T. 29. f. 14—15. T. 30, f. 1.

Gyönge megtartású példányunk alakja és erőteljes, gyengén előrehajló búbja következtében jól azonosítható a típussal. Kopott héján a vékony sugaras bordák alig észlelhetők. Gyengén látszik a zeg-zugos héjperem is.

Cardium (Ringicardium) burdigalinum Lam.

(VI. tábla, 12—14. ábra)

1870. *Cardium burdigalinum* Lam., — Hörnes (11) 2., p. 184. T. 27. f. 2.
1910. *Ringicardium Burdigalinum* L. var. *grandis* Schaffer (25) p. 68. T. 30. f. 2—4.
1911. *Cardium (Ringicardium) burdigalinum* Lam., — Cossmann—Peyrot (2.) 65., p. 117. T. 22. f. 15—18.

Karancsaljáról a Csengevölgyből és Kotorcóról viszonylag nagytermetű *Cardium*-ok kerültek elő. Elég rosszmegtartásúak, többnyire csak héjrészletek. Bordázatuk lefutása és búbjuk helyzete azonban jól kivehető. Nehezen, csak egy-egy héjrészleten láthatók azonban a fajra jellemző rövid, tüskeszerű képződmények. Ezek hiánya ellenére is a fenti fajjal azonosítom a példányokat, mert a díszítőelemek közül a bordáknak a perem felé tetőfedőcserépszerű növedékvonalai jól kivehetők. Az uralkodó jellegek (a bordák száma s a keskeny bordaközök, az erősen csavardodott búb, mely szinte *Arca*-szerűvé teszi; az erősen ívelt és feltűnően hátrafelé forduló, sugaras bordák) feltétlenül a fenti fajhoz utalják példányainkat.

Schaffer a loibersdorfi példányt var. *grandis* néven különíti el a típustól. Hörnes alakját Cossmann—Peyrot a típushoz, Schaffer a var. *grandis*-hoz sorolja. Schaffer azon az alapon különíti el a bécsi-medencei formákat a típustól, hogy héjuk vastagabb, peremük alul nem annyira ívelt s radiális bordáik görbültebbek. Ezek a jellegek azonban a típuson is megvannak, csak éppen az ausztriai formák nagyobbak és vastagabb héjúak. Ez azonban nem indokolhatja elválasztásukat.

Pitaria (Cordiopsis) incrassata Sow.

1936. *Pitaria (Cordiopsis) incrassata* Sow., — Kautsky (13) p. 5. T. 1. f. 4—5.

A faj szinonimikáját és részletes tárgyalását Kautsky adta a bécsi-medencei *Veneridá*-k és *Petricolidá*-k reviziójakor. A faj oligocén képződményekben jelenik meg, Franciaországban a kvitani, Észak-Németországban és Dániában helvéti, Ausztriában pedig burdigálai rétegekben fordul elő.

A három gyönge megtartású salgótarjáni kőbél jellegzetes alakja következtében meghatározható.

Pitaria (Macrocallista) cf. *raulini* Hörnes

1856. *Cytherea Raulini* Hörnes (11) 2., p. 156. T. 19. f. 3.
1910. *Callista Raulini* Hörnes, — Schaffer (25), p. 79. T. 37. f. 1—4.

Ez a nyomás következtében torzult kőbél csak megközelítőleg azonosítható a fenti fajjal. *Mactra*-képű forma, amely azonban igen éles hátsó éle következtében csak Hörnes fenti fajával hozható kapcsolatba.

Paphia benoisti praecedens Kautsky.

(V. tábla, 6. ábra)

1910. *Callistotapes vetulus* Bast., — Schaffer (25) p. 87. T. 41. f. 1—4.
1936. *Paphia benoisti* Cossm—Peyr., var. *praecedens* Kautsky, (13) p. 16.

A *Tapes vetulus* néven leírt bécsi-medencei alakokat Kautsky több fajra bontotta szét, melyek szerinte igen jellegzetesek és rétegtanilag értékesek. Ezzel a kérdéssel már a keletcserháti faunafeldolgozásnál is foglalkoztam.

A bécsi-medencei *Tapes*-ek egy csoportját Kautsky Cossmann—Peyrot *Paphia benoisti* fajával (2. 64., p. 327, T. 12. f. 9—11) azonosítja; ez a terület helvéti képződményeiben fordul elő. A *P. benoisti* fajtából különíti el azonban var. *praecedens* néven Kautsky azokat a formákat, melyeket Schaffer *Tapes vetulus* néven Eggenburgról írt le. A *praecedens* változat magasabb és kevésbbé hosszú; ezáltal az elülső és hátsó zárperem által bezárt szög nem olyan tompa, mint a típusnál. A lunula mélyebb s így az elülső zárosperem homorúbb,

mint a típuson. Példányunk mind forma, mind díszítés tekintetében igen jól azonosítható Schaffer ábrájával. Azonban rajta a búbtól hátrafelé futó megvastagodott élszerű képződmény látszik, ami a *P. subcarinata* fajhoz teszi hasonlóvá. Ez a jelleg példányunknál valószínűleg nyomás következménye. A *P. subcarinata* alakja és főleg díszítése azonban egészen eltérő.

Paphia sallomacensis Fischer.

(VI. tábla, 2. ábra)

1856. *Tapes vetulus pars.* Hörnes (11) 2., p. 114. non fig!
1900. *Callistotapes taurogibbus* Sacco (24) 28., p. 53. T. 12. f. 9.
1910. *Hemitapes declivis* Schaffer (25), p. 88. T. 41. f. 7—9.
1910. *Tapes (Callistotapes) sallomacensis* Fischer, — Cossm—Peyr. (2) 64. p. 325. T. 11. f. 38—39. T. 12. f. 3—4.
1936. *Paphia sallomacensis* Fischer, — Kautsky (13) p. 17. 3. f. 6—7.

Fenti formát Kautsky írja le részletesen. Legjellemzőbb sajátossága az erőteljesebb és prosogir búb. Példányaink a típussal formában és díszítésben egyaránt meggyeznek.

Lutraria sanna major Schaffer.

(VI. tábla, 6—9. ábra)

1856. *Lutraria sanna* Bast., — Hörnes (11) 2., p. 56. T. 5. f. 5.
1910. *Lutraria sanna* Bast. var. *major* Schaffer (25) p. 94. T. 43. f. 7—9. T. 44. f. 1.

Az igen változékony alakú bécsi-medencei példányokat Schaffer elválasztotta a típustól. Hangsúlyozta, hogy Hörnes ábrája egyáltalán nem fejezi ki az eggenburgi fajok jellegét. Minthogy Hörnes ábrája a típustól is eltér, ezt Sacco var. *vindobonensis*-nek nevezte el; Schaffer szerint erre a faj változékonysága miatt nincs szükség. Vitatható, hogy ezek szerint nem a var. *vindobonensis* elnevezést illeti-e az elsőbbség, minthogy Schaffer a Hörnes féle ábrát — amit Sacco már *vindobonensis*-nek nevezett — is a var. *major*-hoz sorozza.

A faj jellegzetesen elliptikus, vékony héjú, egyenlő teknőjű, de egyenlőtlen oldalú. Héja elől lekerekített, hátul meghosszabbodott, tátongó. A héj síma, de szabálytalan koncentrikus, ráncos növedékvonalak díszítik. Zárszerkezete és köpenylenyomata ismeretlen. Példányaink megegyeznek Schaffer ábráival, csak valamivel kisebbek. Legtökéletesebb a 43. tábla 7—9. ábráival a megegyezés.

Cossmann—Peyrot—Sacco-ra hivatkozással — nem számítja a típushoz Hörnes faját (2., 63., p. 268).

Lutraria lutraria jeffreysi De Greg.

(VI. tábla, 7. ábra)

1910. *Lutraria lutraria* Linné var. *Jeffreyisi* De Greg., — Schaffer (25), p. 95. T. 44. f. 4—6.

Hosszúkás, elliptikus, egyenlő teknőjű, de igen erősen egyenlőtlen oldalú forma. Héja kissé domború, hátul erősen meghosszabbodott, tátongó. Búbja erőteljes és a héjhossz első harmadában helyezkedik el. Elülső zárospereme ferdén leeső; a héj elől-hátul lekerekített; a hátulsó zárosperem gyengén homorú. A héjat koncentrikus ráncok, helyenkint tűrésszerű növedékvonalak díszítik. A zárszerkezet és a héj belseje ismeretlenek.

Példányalnk igen jól azonosíthatók Schaffer ábrájával, leírásával és méreteivel. A faj kissé már a *L. oblonga* fajhoz hasonlít a konkáv felső perem és a vele párhuzamosan ívelt hasi perem következtében.

Lutraria sp.

(VI. tábla, 5., 8. ábra)

A nagyszámú és változatos alakú *Lutrariá*-k közül is kiválik 2 eltérő alak, melyek e nemzetség egyik fajával sem azonosíthatók.

Az ábrázolt példányok a felső perem meglehetősen erős konkáv kiképződése következtében kissé a *L. oblonga* fajra emlékeztetnek. Lényegesen eltérnek tőle azonban abban, hogy búbjuk az elülső szárny peremén helyezkedik el, s ez szinte *Pholadomya*-szerűvé teszi őket. Búbjuk egyébként kicsiny; felületüket ráncszerű gyűrődéses növedékvonalak díszítik. Minthogy a példányok gyenge megtartásúak, nehéz őket pontosan meghatározni.

Panopaea aff. *oligofaujasi* Sacco
(VI. tábla, 1. ábra)

1901. *Glycymeris oligofaujasi* Sacco (24) 29., p. 44. T. 12. f. 5—7.

Sacco szerint a faj a *P. menardi* és *P. faujasi* sajátosságait egyesíti. Több lelőhelyről említi ezt a szerinte gyakori fajt (Carcare, Dego, Sassello).

Alakja rövidebb a *P. menardi*-énál; ezért Sacco nem is dönti el véglegesen, hogy önálló faj-e, vagy csak változata a *P. menardi*-nak. Jellegzetessége erősen ráncolt felülete.

Schaffer (25. p. 96. T. 45. f. 4) Eggenburgról ábrázol egy *P. menardi* példányt; megjegyzi azonban, hogy a *P. faujasi*-hoz hasonló.

A *P. oligofaujasi*-hoz példányunk rövid termete, erősen ráncolt felülete révén hasonlít, a jellegzetes *P. menardi* sokkal símább.

Potamides plicatus (Bruguiére)

1856. *Cerithium plicatum* Brug., — Hörnes (11) I., p. 400. T. 42. f. 6.
1921. *Pirenella plicata* (Brug.), — Cossmann — Peyrot (2) 73., p. 267. T. 5. f. 99 101. T. 6. f. 42—44. cum syn!

A *P. plicatus*-t az oligocénből is említik. Cossmann — Peyrot kimutatja, hogy az oligocén korú alakok a *P. galeotti* Nyst-tel azonosak.

A *C. plicatum*-ot idézi Hörnes a horni medencéből. Ábrája azonban igen idealizált s valószínűleg ez az oka, hogy Cossmann — Peyrot a faj revíziójánál nem vette föl a szinonimikába.

Példányaink töredékesek vagy sokszor csak negatív lenyomatok. Jellegzetes díszítésük és alakjuk révén azonban kétségtelen azonosíthatók a *P. plicatus*-sal.

Semicassis (Echinophoria) sp.

Anyagunkban két gyönge megtartású példány van belőle. Egyiknek csak a szájnyílása látható, a másikon azonban a jellegzetes gumós díszítések nyomai s az igen sűrű spirális diszítőelemek is kivehetők.

Példányaink nem határozhatók meg pontosan; mindenesetre a *S. (E) rondeleti* vagy a *S. (E) intermedia* alakkörébe tartozó formákról van szó. Ezek a fajok Olaszországban a tongri emelettől az astiig éltek. A franciaországi *S. (E) rondeleti* burdigálai korú.

															Bécsi-medence				Franciaország				Olaszország							Megjegyzés
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	akvitáni	burdigálai	helvéti	tortónai	akvitáni	burdigálai	helvéti	tortónai	tongriano	aquitano	langhiano	elveziano	tortoniano	piacenziano	astiano	
Arca diluvii Lam.				+													+	+			+									
Arca (Anadara) fichteli Desh.						+				+						+	+			*	+					+	+			
Arca (A.) cf. moltensis elongata Schaff			+													+														
Arca cf. biangulata mallealissima Sacco						+										+							+							
Glycymeris fichteli Desh.	+														+	+														
Pteria (Pinctada) phalaenacea Lam.		+						+								+	+	+	+	+	+					+	+			
Pteria (Pinctada) studeri May.		+															+													
Pinna pectinata brocchii d'Orb.								+									*	*								+	+	+	+	
Amussium denudatum Reuss														+			+	+		+	+					+	+			
Pecten hornensis Dep. et Rom.	+	+									+					+														Ny. med. burdigálai
Chlamys holgeri Geinitz	+															+								*	+	*	*			
Chlamys subholgeri Font.												+				+				+										
Chlamys palmata Lam.	+															+				+										Ulm. helveti
Chlamys gigas Schloth.	+															+														Korod
Chlamys scabrellus Lam.									+											+	+					+	+	+	+	
Chlamys multistriata Poli	+												+			+	+	+		+	+			+	+	+	+	+		
Chlamys gloriamaris Dub. cf.													+			+										+				

Anomia ephippium aspera Phil.											+									+										
Anomia ephippium pergibossa Sacco											+									+										
Ostrea (Ostreola) cf. *miocucullata* Schaffer			+													+														
Ostrea (C.) griphoides crassissima Lam.									+							+	+	+												
Ostrea lamellosa Brocch.											+									+	+	+				+				
Ostrea (Pycnodonta) aff. *pedemontana* May.											+																+	+	+	
Diplodonta trigonula Bron.				+													+	+		+	+									
Loripes dujardini Desh.				+	+		+	+							*		+	+	+	+	+									
Cardium (Ringicardinum) burdigalinum Lam.	+	+								+						+			+	+										
Cardium (Laevicardium) cingulatum Eichw.	+															+														Német oligocén
Cardium sp.			+		+		+																							
Pitaria (Cordiopsis) incrassata Sow.							+									+			+											
Pitaria (Macrocallista) cf. *raulini* Hörn.					+										+	+														
Pitaria (Macrocallista) erycionides Lam.				+	+		+										+	+	+	+	+									
Paphia benoisti praecedens Kautsky						+		+								+	+													
Paphia sallomacensis Fischer	+															+		+		+						+				
Lutraria sanna major Schaffer		+		+	+	+	+									+								*	*					
Lutraria lutraria jeffreysi De Greg.				+	+											+														
Solen subfragilis Eichw.				+	+		+									+	+	+	+											
Panopaea aff. *oligofaujasi* Sacco		+				+																	+							
Panopaea ménardi Desh.						+										+	+	+		+	+									
Polamides plicatus Brug.				+	+	+		+							+				+	+										
Semicassis (Echinophoria) sp.														+																
Nassa sp.			+																											
Natica (Lunatia) Br.				+													+	+			+	+								

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Bartkó L.: A salgótarjáni barnakőszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai. M. Áll. Földtani Intézet Évi Jelentése az 1948. évről. Budapest, 1952. — 2. Cossmann, M. — Peyrot, A.: Conchiologie néogenique de l'Aquitaine, Actes de la Soc. Linnéenne de Bordeaux, Vol. 65 (1911), 66 (1912) 73 (1921). — 3. Déperet, Ch. — Roman, F.: Monographie des Pectinidés neogénes de l'Europe et des regions voisines. Mém. de la Soc. Géol. de France, Nouvelle Série, Tome IV. Fasc. 4., Tome X., Fasc. 1. Paris 1928. — 4. Ferenczi, I.: Ujabb adatok az Ipoly-medence földtani viszonyainak ismeretéhez. Földtani Intézet Évi Jelentése, 1936—38. II. — 5. Fuchs, Th.: Beiträge zur Kenntnis der Hornerschichten. Verhandl. d. k. Geol. Reichsanstalt, Wien 1847. — 6. Gaál, I.: Az egriekkel azonos harmadkorú puhatestűek Balassagyarmaton és az oligocénkérdés. Annales Mus. Nat. Hungarici, Vol. 31. Budapest 1937—38. — 7. Glibert, M.: Fauna malacologique du miocéne de la Belgique. Mém. du Musée royal d'Hist. Nat. de Belgique, Bruxelles 1945. No. 103. — 8. Horusitzky, F.: Felső oligocén és alsó miocén faunák az Ipoly-medencéből. Függelék a Földtani Intézet Évi Jelentéséhez 1933—35—II. — 9. Horusitzky, F.: Földtani tanulmányok a Déli Cserhátban. Földtani Intézet Évi Jelentése 1936—38. II. — 10. Horusitzky, F.: A kárpátmedencei alsó miocén földtörténeti tagozódása és ősföldrajzi kapcsolatai. Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1940. Évi Jelentés Függeléke, Budapest, 1941. — 11. Hörnes, M.: Die fossilen Mollusken des Tertiärbeckens von Wien. Abhandl. d. k. Geol. Reichsanst., Wien I. Univalven, II. Bivalven, 1856, 1870. — 12. Kautsky, F.: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. Ann. d. Naturhist. Mus., Wien 1870. — 13. Kautsky, F.: Die Veneriden und Petricoliden des niederösterreichischen Miozäns. Bohrtechniker Zeitung, Wien 1936. Bd. 54. — 14. Kretzoi, M.: Az ipolytarnóci lábnyomos homokkő és az akvitán kérdés. Földtani Közlöny 80. vol., 7—9. Budapest 1950. — 15. Majzon, L.: Oligocén és miocén formainiferafaunák kiértékelése. Beszámoló a Földtani Intézet Vitaüléseinek munkálatairól. 1939. Évi Jelentés Függeléke, Budapest 1941. — 16. Meznerics I. Csepreghyné: A salgótarjánvidéki slir és Pectenes homokkő faunája. Földtani Közlöny, Vol. 81., 7—9. Budapest 1951. — 17. Noszky, J. id.: A salgótarjáni szénterületek földtani viszonyai. Koch Emlékkönyv 1912. — 18. Noszky, J. id.: A Cserháttól É-ra lévő terület földtani viszonyai. Földtani Intézet Évi Jelentése 1917—19-ről. — 19. Noszky J. id.: A Magyar Középhegység oligocén-miocén rétegei. I. Az oligocén, Ann. Mus. Nat. Hung. vol. 24., Budapest, 1926. — 20. Noszky, J. id.: A Mátra hegység geomorfologája. Debreceni Tisza István Honismertető Bizottság Kiadványi, III. Karcag, 1927. — 21. Noszky, J. id.: A Magyar Középhegység ÉK részének oligocén-miocén rétegei. II. Miocén. Ann. Mus. Nat. Hung., vol. 27. Budapest, 1930. — 22. Noszky J. id.: A Cserhát hegység földtani viszonyai. Magyar Tájak Földtani Leírása. III. Budapest, 1940. — 23. Roger, J.: Le genre Chlamys dans les formations neogénes de l'Europe. Mém. de la Soc. Géol. de France, Paris 1939. Nouv. Sér. vol. 17. Fasc. 2—4. — 24. Sacco, F.: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria. Vol. 23 (1898), 24 (1897), 26. (1897), 29 (1901) Torino. — 25. Schaffer, F. X.: Das Miocän von Eggenburg. Abhandl. d. k. Geol. Reichsanstalt, Bd. 22, Hft, 1., Wien 1910. — 26. Schréter Z.: Salgótarján környékének hydrológiai viszonyai. Földtani Közlöny vol. 49., Budapest 1919. (Hydrologiai Közlemények II. kötetének 1. száma). — 27. Schréter Z.: A borsod-hevesi szén és lignitterületek bányaföldtani leírása. Földtani Intézet Kiadványa, Budapest, 1929. — 28. Schréter Z.: Nagybátony környéke. Magyar Tájak Földtani Leírása. II. Budapest, 1940. — 29. Schréter Z.: A magyarországi alsó miocén elhatárolása és taglalása. Beszámoló a Födtani Intézet Viatüléseinek munkálatairól. 1939. Évi Jelentés Függeléke, Budapest, 1941. — 30. Seneš, J.: Studium o Akvitanskom Stupni. Geologické Práce. Sosit 31. Slovenska Akadémia Vieda umeni Bratislava 1952. — 31. Szalai T.: Az ipolytarnóci aquitanien. Földtani Közlöny. Vol. 24. Budapest, 1924. — 32. Szentes F.: Salgótarján és Pétervásár közötti terület. Magyar Tájak Földtani Leírása V., Budapest, 1943. — 33. Vadász E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. Földtani Intézet Kiadványai, Budapest, 1929. — 34. Vitális I.: Adatok a Cserhát keleti részének geológiai viszonyaihoz. M. Tud. Akad. Math. Természettud. Értesítő, vol. 33., Budapest, 1915. — 35. Vitális S.: A Salgótarján—Egercsehii szénmedence, tekintettel az alsómiocén szén és a slir földtani viszonyaira. Math. és Term. Tud. Értesítő, Bd. 52., Budapest, 1935. — 36. Vitális S.: Földtani megfigyelések a salgótarjáni medencében. Földtani Közlöny, Budapest, 1940.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES TABLEAUX

IV. tábla

1—2. *Chlamys holgeri* Geinitz
3. *Chlamys palmata* Lam.
4. *Chlamys gigas* Schlotheim juv.
5. *Chlamys subholgeri* Fontannes
6. *Chlamys gigas* Schlotheim

V. tábla

1—2. *Pecten hornensis* Déperet et Roman
3. *Pecten hornensis* Dép. et Rom. juv.
4—5. *Pecten hornensis* Dép. et Rom.
6. *Paphia benoisti praecedens* Kautsky
7. *Pteria (Pinctada) studeri* Mayer
8. *Pteria (Pinctada) phalacnacea* Lam.

VI. tábla

1. *Panopaea* cf. *oligofaujasi* Sacco
2. *Paphia sallomacensis* Fischer
3. *Pinna pectinata brochii* d'Orb.
4. *Chlamys palmata* Lam.
5. *Lutraria* sp.
6. *Lutraria sanna major* Schaffer
7. *Lutraria lutraria jeffreysi* De Greg.
8. *Lutraria* sp.
9. *Lutraria sanna major* Schaffer
10—11. *Arca (Anadara) fichteli* Desh.
12—14. *Cardium burdigalium* Lam.

A fényképek a Magyar Állami Földtani Intézet fényképészeti laboratóriumában készültek (Phot. Dömök T. és Pellérdy L.né).

A természetes nagyság ²/₃-ára kicsinyítve.

И. Чепреги-Мезнерич:

Фауна подстилающей толщи угленосных пластов в Шалготаряне

Взгляды различаются относительно возраста подстилающей толщи. Вообще она считается верхним олигоценовым возрастом. На основании фаунистических исследований возраст подстилающих образований является бурдигальским. Возраст фауны решается главным образом на основании разновидностей Pecten, так как виды Chlamys holgeri Gein, Chlamys subholgeri Font, Chlamys palmata Lam, Chlamys gloriama is Dub., Chlamys multistriata Poli, Chlamys gigas Schlotth., Pecten hornensis Dep. et Rom., Pecten scabrellus Lam., Amussium denudatum Reuss, находящиеся в свите подстилающих образований морского происхождения по большей части являются бурдигальскими видами, характеризующими исключительно эггенбургские пласты, а по меньшей части встречаются в младших образованиях.

Сопровождающая фауна указывает также на буддигальский возраст этих пластов.

Определение возраста подстилающих образований разрешает и спорную проблему возраста „песчаника с следом ноги", который оказывается тоже бурдигальским. Залежи бурых углей образовались между бурдигальским и гелветским периодами.

La faune et l'âge des couches du mur des gisements de charbon à Salgótarján

par Mme CSEPREGHY I. MEZNERICS

Cette étude présente les résultats de l'examen paléontologique de la faune de 14 lieux de trouvaille situés dans les couches formant le mur des gisements de charbon du bassin de Salgótarján. Le tableau donne l'énumération et l'aire stratigraphique des espèces. Dans cette faune assez pauvre et d'une mauvaise conservation seules les espèces de Pecten peuvent servir à une évaluation biostratigraphique.

Dans les couches du mur nous avons pu établir la présence des espèces de Pecten suivantes: *Chlamys holgeri* Geinitz, *Chlamys subholgeri* Font., *Chlamys palmata* Lam., *Chlamys gigas* Schloth., *Chlamys gloriamaris* Dub., *Chlamys multistriata* Poli *Pecten hornensis* Dep. et Rom., *Pecten scabrellus* Lam., *Amussium denudatum* Reuss. Des 9 espèces de Pecten 5 se retrouvent dans les couches de Loibersdorf — Gauderndorf — Eggenburg du bassin alpin extérieur viennois et ces espèces ne se retrouvent pas non plus à un niveau inférieur au Burdigalien dans toute la province faunistique est et ouest.

La faune qui les accompagne indique aussi l'âge burdigalien de la formation: *Paphia benoisti praecedens*, *Paphia sallomacensis*, *Lutraria sanna major*, *Lutraria lutraria jeffreysi*. Seul le *Cardium cingulatum* se retrouve dans un horizon inférieur (Oligocène sup.), les autres espèces sont d'âge burdigalien ou encore plus jeune.

D'après la composition de la faune l'âge des couches du mur ne peut être attribué qu'au Burdigalien, contrairement aux avis prévalents, qui, quoique faisant mention de l'âge burdigalien de ces couches, les ont placées dans l'Oligocène supérieur (Chattien).

De la constitution de la faune il résulte, que son âge ne peut pas être plus ancien au Miocène, son caractère rappelant entièrement la faune de cette époque. L'âge de la faune n'est donc pas Chattien mais on ne peut l'identifier non plus avec les couches aquitaniennes. Quoique nous ne connaissions que peu de faunes aquitaniennes, nous pouvons toutefois établir que la faune en question n'a aucun trait commun avec elles. Par suite de l'accord accentué qu'on observe avec la faune du bassin d'Eggenburg l'on ne peut placer que dans le Burdigalien la couche à fossiles étudiée, figurant dans la littérature comme „couches supérieures dans le grès à glauconie avec des fossiles à faciès hornien". Le tableau de la page 44. représente la succession des couches du bassin selon les différentes opinions. La colonne 8. indique l'âge établi selon l'examen de la faune. La faune justifie donc la première conception de Noszky, selon laquelle les couches du mur sont d'âge burdigalien et elle est en accord avec la constatation de Schréter, qui en a déjà accentué l'âge burdigalien.

L'âge burdigalien des couches marines à fossiles détermine aussi l'âge très discuté des argiles bigarrées, des grès à empreintes de pieds et des cailloux du toit qui font partie de la composition du bassin. Il s'accorde avec les constatations de Böckh, Koch, Abel, Jablonszky, auxquelles ces auteurs sont arrivés par l'étude des vestiges de plantes fossiles et de mammifères et selon lesquelles l'âge de la formation du mur est tout-au-plus burdigalien ou encore plus jeune.

Il reste à élucider, comment l'âge burdigalien des couches du mur se rapporte à l'âge de la formation du gisement de charbon. Il en résulte que les gisements de charbon se sont formés après la régression burdigalienne, mais avant la transgression helvétique. Selon la théorie diastrophique il faudrait tracer la limite entre le Burdigalien et l'Helvétien au-dessus des gisements de charbon, cet avis est soutenu par le fait que la faune des couches entre les gîtes présente traits d'un approfondissement graduel. Mais l'on peut envisager la formation du gisement de charbon aussi de telle sorte, que les gîtes se sont formés dans un bassin protégé s'abaissant lentement, graduellement, mais que les vagues de la mer burdigalienne ont encore atteint par endroits et par occasions. Nous ne possédons pas de dates faunistiques pour trancher cette question.

RÖVID KÖZLEMÉNYEK

A NÓGRÁDI ÉLESKAVICS-TERÜLET

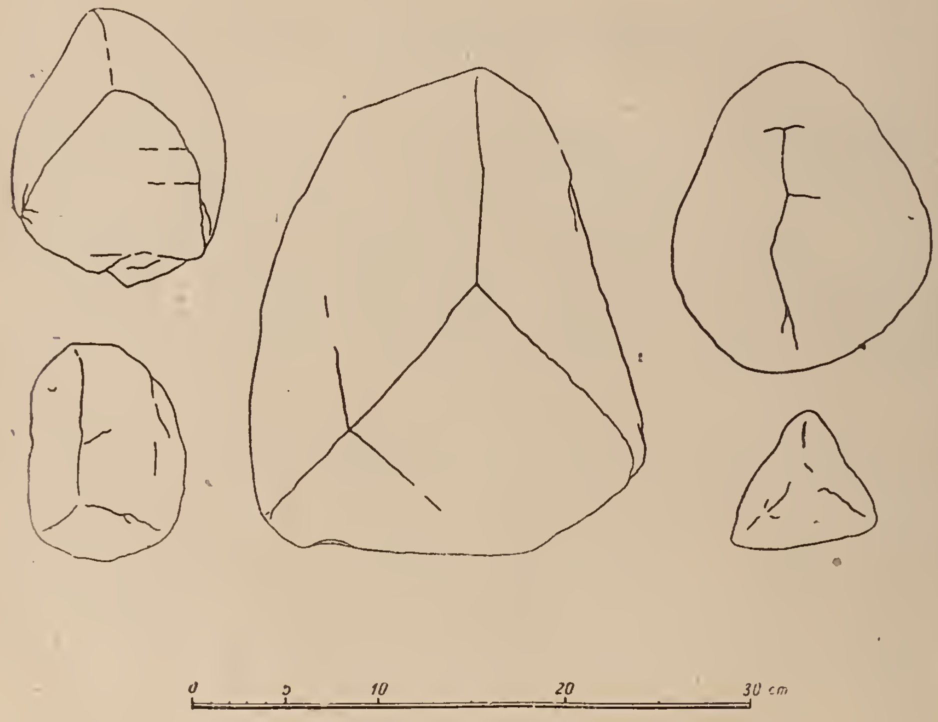
VADÁSZ ELEMÉR

Éleskavicsokat Magyarországon több helyről írtak le, azok földtani korára és keletkezési módjára vonatkozó közleményeink is vannak. Egyes helyek szórványos éleskavicsaival szemben legismertebb a nógrádi éleskavics-terület. Ez a Nógrád községtől Ny-ra lévő lankás DK-i völgyoldal helvét-emeletbeli, durva, homokos kavicstérszínét borítja. Az itt nagy területen szétszórtan heverő durva és óriáskavics ökölnagyságtól — félméterig terjedő darabjai között, szabálytalanul elszórtan, igen sok, a széltől különböző mértékben megmunkált darab található. A kavicsanyag csaknem kizárólag különböző színű, tömött egynemű kvarcit, ritkábban kvarcitpala, fillit vagy gneisz, egészen kivételesen triászdolomit. Az egész kavicsterület, aprókavics teljes hiányával, egykori durvakavics-takaró lepusztulásából maradt vissza. Az eredeti kavicstakaró, a tortonai andezitvulkánosságot követő szarmatabeli, szárazföldi, durva homokos, andezitkavicsos, átmosott, tufaanyagos kavicskonglomerátum, törmeléklejtő- és törmelékkúp-jellegű fölhalmozódás. Ez a szárazföldi üledék nagyobb, eredeti állapotú roncsaiban a Börzsöny É-i és ÉK-i szegélyén nyomozható. Morfológiai viszonyait Láng S. a Földrajzi Értesítő 1952. évfolyamában vázolta. Kavicsanyagát a Börzsöny-hegységtől É-ra a szarmata-emelet végéig, esetleg még a pannóniai-emeletben is kimagasló kristályos-mezozóos hegységből származtatjuk. A nógrádi éleskavics-terület a nógrádi öbölnek és az északi magaslatoknak a pannóniai-emelet végén történt süllyedésével kapcsolatban újraéledt tönkfelület pusztulásából maradt vissza. E tönkfelületről az erózió a lazább és könnyebben mozdítható anyagot eltávolította s anyagából kiszabadította a nehezebb óriáskavicsokat. A szél munkája ezt követőleg, viszonylag szárazabb időszakban következhetett. Schafarzik F. és Vendl A. az éleskavicsok alakulását a fiatalabb pleisztocén löszképződés idejére (würm) teszi. Ennek pontos megállapítása nem könnyű feladat, de a börzsönyi és a Börzsöny-hegység körüli különböző kavicsrétegek együttes földtani és geomorfológiai vizsgálatával megoldható.

A nógrádi éleskavicsok tanulságosan szemléltetik a megformálódás módját és mértékét is. A legszebben megmunkált síkok a legnagyobb, tehát legnehezebb, mozdíthatatlan darabokon találhatók. Ezek között a háromsíkúak mindig hosszúkás, lapos alakok, a hosszúság, szélesség és magasság egymásutáni sorrendben kisebbedő méretével. A szélsúrolta kavicsformálódás függ a széliránytól, szélerősségtől, a koptató anyagtól, a koptatás időtartamától és elsősorban a megformált kőzetdarab eredeti alakjától. Síklap csak eredetileg, kevéssé szállított, alig koptatott, szögletes törmelékanyagból képződik. Legömbölyödött kavics éleskavics-alakúvá csak a legritkább esetekben válik. A mai sivatagokban megfigyeltek szerint a szél ereje a szabadon álló nagyobb kavicsot is tovább gördíti és ezzel csak fokozza legömbölyödöttségét. Lesúrolt, többékevésbbé sík felület csak mozdíthatatlan sziklákon, nagy szögletes tömbökön keletkezhetik.

Walther J. klasszikus tanulmánya szerint (Gesetz d. Wüstenbildung, 183. old.) a jellegzetes háromélű kavicsok a többi kavics között szabálytalan eloszlásban találhatók. Alakjuk az állandóan uralkodó északi széliránnyal nincs

összefüggésben. Szerinte a lapok a mozdíthatatlan akadályba ütköző szélfújta homoknak útjába eső akadályokon történő megoszlásával alakulnak ki. A megoszlás után a kavicsba ütközött homok a kavicsot egyidejűleg több síkban súrolja-csiszolja, majd újból összefolyik. Így egyszerre több lap keletkezik, de a kavics alatti homok kifúvásáról, s a kavics átfordulásáról nem lehet szó. Helytelen tehát az a magyarázat, hogy „ha a szélnek évszakok szerint csak 2—3 jellegzetes iránya van, akkor az éles vagy sarkos kövek (Dreikanter) jönnek létre" (Természet Világa: A Föld és Tenger 176. old.).



A szélformálta kavicsokon tehát lapok képződnek, a lapok metszésén keletkező élek csak másodlagosak, a síklapok alakulásának függvényei. Ezért W a l t h e r J. az éleskavics megjelölés („Kantengerölle") helyett a „Facettengerölle" megjelölést megfelelőbbnek tartja, amit magyarul lapformált kavicsnak mondhatnánk. Az éleskavicsot magyarban, még helytelenebbül „sarkos-kavicsnak" is említik. L e n g y e l E. és B e n d a L. „csiszolt-kavics" megjelölést javasoltak. Az utóbbi nem a kialakult formát, hanem a megmunkálás módját fejezi ki.

A szélmozgatta, mehanikailag súroló hatású kvarchomok csak a földfelszínen vagy annak közelében mozog. Ezért csak alacsony kőzetdarabokat formál tökéletesen. A magasabban kiálló részeken a finomabb por kisebbmérvű hatást gyakorol. C a i l l e a u x legújabb tanulmányai szerint, a lapok a kőzetdarabok eredeti alakjának síkjaiból alakulnak, s csak ritkán jönnek létre egészen új lapok is. Szerinte az éleskavics legnagyobb mérete a szélirányra merőleges. Ugyanez vonatkozik az élekre is, amelyek többnyire szintén merőlegesek a szélirányra. Ez a megállapítás gyakorlatilag fölhasználható volna az uralkodó szélirányok megállapítására és működésére, ha a helyszíni gyűjtésben a kavicsok helyzetét rögzítenénk, föltéve, hogy azok eredeti fekvésben maradtak. Viszont W a l t h e r J. említett megfigyelése ezzel ellentétben van.

Nálunk B e n d a L. foglalkozott a homokfúvás mozgásának módjával és hatásával. Ismert fizikai tételek szerint a homokszemek nemcsak lamináris, hanem örvénylő-forgó-mozgással hatnak, miáltal nagyobb eleven erővel és nagyobb felületet munkálnak meg. Sajnos, az éleskavics keletkezést összezavarja a vízmozgatta homokcsiszolással s így — egészen helytelenül — „szárazföldi (sivatagi) és tengerparti" éleskavicsokat különböztet meg. A 14. és 15. ábrán föltüntetett kavicsok azonban nem éleskavicsalakok, hanem folyóvízi görgetegek.

A nógrádi éleskavicsok nagyon jellegzetes formákkal igazolják a vázolt keletkezési módokat. Vannak egy-, két-, három-, ritkábban négylapúak. Legtökéletesebbek a hosszúkás háromlapú, lapos alakok. Az alsó lap többnyire súrolatlan, többé-kevésbbé eredeti törési sík, jeléül annak, hogy ez az oldal a mozdulatlan kőzetdarab fekvőlapja. A lapok mindig egyenlőtlenek, három lap esetében többnyire egy hosszabb és két csaknem egyenlő, rövidebb éllel. Hat darabon végzett mérés szerint a szögek 80—160° között változnak, még pedig 80—105° közt hat, 115° egy, 120° három, 125° három, 135—160° között négy esetben. Valamivel állandóbbak a lapszögértékek, 103° legkisebb, és 147° legnagyobb értékű tompa szögekkel. Általános következtetésekre nem jogosít ugyan, mégis ezek a lapszögek a kis szög alatt érkező homokfúvás örvénylő szétágazására mutatnak. Egyetlen esetben találtunk csaknem szabályos tetraeder-alakot, ami kétségtelenül eredeti törési forma lehetett.

Figyelemreméltó, hogy a nógrádi éleskavicsos térszínen heverő durva kavicsok között homok nincsen. Ha volt, a szélműködés közben lefúvódhatott, vagy az esővíz azóta lehordhatta. Az utóbbira utalhat az is, hogy a nógrádi öböl mai, oligocén talpszínén is vannak lehordott kavicsok, köztük egy-két éleskavicsforma is. Az éleskavicsok mai szabálytalan elrendeződése természetesen nem mutatja eredeti helyzetüket, így a szélirány megállapítására nem alkalmas. Az általános térszínalakulásból ÉNy-ról DK felé irányuló szélmozgásra következtethetünk, amit talán a löszképződés andezitásványai is igazolnak.

Pleisztocén szélfúvásos anyagmunkálást a Dunántúl több helyéről ismerünk, éleskavics-alakításban is. A veszprémi fennsíkon és Halimba—Nyirád körül fénylő mázbevonatos legömbölyített kavicsok is vannak. Különösen jellegzetesek a Halimba körüli sötétbarna limonitkavicsok.

Э. Вадас:

Острые гравия района д. Ноград

В северном направлении от д. Ноград (С. Венгрия) находятся громадные, своеобразно обработанные ветром гравии на гелветском ярусе.

После критического изложения до сих пор известных теорий, автор установил, что данные измеренных углов указывают на вихревое разветвление, прибывающего под ничтожным углом заноса. Оригинальная форма воздействует на возникающую форму. Неправильное распределение острых гравиев в настоящее время не дает возможности определения направления ветра в отношении заноса.

Le terrain à galets à facettes à Nográd

par E. VADÁSZ

A l'ouest de la commune de Nográd (dans le nord de la Hongrie) sur un terrain à galets helvétien l'on trouve de gros galets à facettes modelés par le vent de diverses façons. Après un examen critique des théories actuelles l'auteur constate que les angles mesurés indiquent un embranchement tourbillonnaire du flux de sable arrivant sous un faible degré. La forme résultant est influencée par la forme originale. La disposition irrégulière actuelle des galets à facettes ne permet pas d'établir la direction du vent qui auparavant a balayé le sable.

A FÚRÓHALADÁSI SZELVÉNYEZÉS JELENTŐSÉGE OLAJKUTATÓ FÚRÁSOKNÁL

KORIM KÁLMÁN

Mélyfúrásokkal harántolt földkéreg részletek földtani megismerésére törekvésünk számos vizsgálati módszert teremtett meg. Legrégibb a furadékminta vagy fúrómagok alakjában felszínre került kőzetanyag közvetlen vizsgálata. Ütve működő fúrások furadéka többé-kevésbbé megbízható képet ad a réteg- és kőzettani viszonyokról. A Rotary-rendszerű fúrások furadékmintái már jóval kisebb értékűek (utánhullás, szennyeződés az állandó iszapkörzés és a sokszor 1000—1500 m-nyi csövezetlen lyukszakaszon történő fúrás következtében). A mélyföldtani viszonyok helyes értelmezését elsősorban a vett fúrómagok anyaga teszi lehetővé; magfúrást azonban hosszadalmassága és költségessége miatt, csak a legszükségesebb esetekben végeznek. Ennek pótlására fizikai és kémiai természetű mélyföldtani vizsgálati módszereket dolgoztak ki (elektromos lyukszelvényezési eljárások, radióaktiv szelvényezés, iszapvizsgálatok).

Igen régi mechanikai módszer az ú. n. fúró- vagy vésőhaladási lyukszelvényezés, amelynek a Rotary-fúrásoknál igen nagy ismeretszerző s adatgyűjtő jelentősége van. Nélkülözhetetlen segédeszköze ez a geológusnak a zalai kőolajkutató és feltáró fúrások földtani szelvényének elkészítésénél is.

A fúróhaladási szelvényezés a közvetett mélyföldtani módszerek közt a legegyszerűbb, legolcsóbb és a legrégibb, csaknem egyidős a Rotary-rendszer bevezetésével. A fúróhaladási sebességet elsősorban a kőzettani viszonyok szabják meg. A fúrólyuk bősége, a véső alakja és állapota (kopottsága), az öblítőiszap mennyisége és minősége, az iszapáramlási sebesség, a terhelés, az asztalfordulat száma viszonylag kevésbbé befolyásolja a fúrási sebességet, mint az átfúrt kőzet. A kőzetváltozások sokszor a fúrási tényezők ismételt megváltoztatása esetén is kifejezésre jutnak a fúrási sebességben. A fúróhaladás megfigyelése különösen akkor szolgál megbízható adatokkal, ha a fúrási tényezők egy-egy lyukszakasz harántolásakor állandók. Ha tehát azonos vésőtípussal, öblítőiszapmennyiséggel és sebességgel, azonos terheléssel és asztalfordulatszámmal fúrnak át egy bizonyos lyukszakaszt, a kőzetváltozás élesen jelentkezik, ha a kőzetjellegek eléggé különbözők.

Az üledékes kőzetek keménysége és fúrhatósága tág határok között változik. A keménységet az üledékképződés mikéntje és helye, a kőzet ásványos és vegyi összetétele, szövete, a kötőanyag minősége, a likacsosság és általában a kőzettéválási folyamatok befolyásolják. A fúrhatóság szempontjából nem közömbös, hogy a homokkő kvarcitos vagy arkózás jellegű, nagy- vagy kisporozitású, kovás vagy meszes kötőanyagú. Azonos ásványtani összetételű homokkőösszleten belül nagy keménységkülönbségek lehetnek, attól függően, hogy az üledékképződés és a kőzettéválás során milyen tényezők érvényesültek. Laza vulkáni tufa kovasavas átitatódás következtében igen kemény kőzetté alakulhat át és a fúrás kemény és laza tufapadok sorozatát harántolhatja. A mészkőben és dolomitban megjelenő szarukő- és tűzkő-lencsék ugyancsak csökkentik a fúrási sebességet. A fúróhaladásban a kőzetek különböző keménysége tükröződik.

A fúróhaladás megfigyelése sok helyen még ma is emberi erővel történik (a forgatószárat egyforma hosszúságú, leggyakrabban 1 m-es jelzésekkel látják el, megmérik és feljegyzik az egyes szakaszok átfúrásához szükséges időt). Ugyanakkor feljegyzik a fúrási tényezők adatait is, a terhelést,a forgóasztal percenkénti fordulatszámát, a szivattyú percenkénti löketszámát, a véső típusát, vésőcseréket, melyek a percméter adatok értékét bizonyos mértékben befolyásolják. A módszer pontossága az emberi tulajdonságoktól függ. Az ebből származó hibákat küszöbölték ki önműködő jelzőműszerekkel. Az automatizálás a vésőhaladási szelvé-

nyezés értékét csaknem olyan arányban növelte, mint azt az elektromos lyukszelvényezéseknél eredményezte.

Az elektromos szelvény kiértékelését is elősegíti a fúróhaladási szelvénynek az elektromos szelvény porozitási görbéjével való összehasonlítása. Az elektromos szelvényen egységes jellegűnek tűnő homokösszleten belüli különbségeket a fúróhaladás gyakran jól érzékelteti. Jól elkülöníthetők a laza homokkőrészletek a kemény és igen kemény homokkőrétegektől, valamint a tömött homokpadoktól. Mivel a pszammitoknál a kőzet likacsossága és keménysége szorosan összefügg, a fúróhaladás megjelöli a nagyobb és kisebb porozitású részleteket. Mindezek az adatok az olajtartalommal, rétegmegnyitással és a tárolókőzettel kapcsolatos egyéb mélyföldtani munkálatok szempontjából igen fontosak, különösen nagyvastagságú homokképződmények esetén. A budafapusztai olajmező egyik termelő homokszintjének átfúrásakor az elektromos szelvény porozitás-görbéjéből homokkőre lehetett következtetni, ugyanakkor a fúróhaladás homokos agyagmárgára jellemző értékeket mutatott. Az ebből a szakaszból nyert fúrómagok anyaga homokos jellegű agyagmárga volt. Nagyvastagságú, az elektromos szelvényen egységesnek látszó márgaösszleten belül a fúróhaladás érzékenyen jelzi az esetleges szöveti és keménység változásokat s az ilyen eltérő szövetű és keménységű szintek jól párhuzamosíthatók. A magfúrásnál elveszett anyag megállapításában is nagy segítséget nyújt a fúróhaladási szelvény. Egy rétegsorozatban, amelyben márgarétegek váltakoznak homokkőrétegekkel, 6 m hosszúságú magfúrás során 4 m magot sikerült nyerni. Ennek anyaga 3 m laza homokkő és 1 m kemény márga. A fúróhaladási adatok alapján biztosan megállapíthatjuk, hogy a hiányzó 2 m-es szakasz márgában fúródott:

1100—1101 m	10 perc/méter
1101—1102 m	8 ,,
1102—1103 m	11 ,,
1103—1104 m	65 ,,
1104—1105 m	72 ,,
1105—1106 m	70 ,,

Felbecsülhetetlen értékű a fúróhaladási szelvény az olajbázisú iszappal végzett fúrások esetében is. Az elektromos lyukszelvényezési technika ezen a téren még nem tökéletesedett ki. Mivel az olajbázisú iszap a furadékmintát a földtani megfigyelésre használhatatlanná teszi, a magfúrás és a fúróhaladási szelvény adataira vagyunk utalva. A magfúrás anyaga azonban sokszor elvész, s ilyenkor egyedül a fúróhaladási szelvényből következtethetünk a harántolt rétegekre.

A fúróhaladási szelvény percméter adatai nem abszolút értékűek. A kiértékeléskor csupán egy-egy rövidebb fúrási szakasz percméter adatait szabad összehasonlítanunk, mert a mélységgel a vésőhaladási értékek még azonos kőzetek esetén is változnak. Amíg egy 1000 m-ben lévő homokkő fúrási sebessége 10 perc/m, ugyanaz a kőzettani jellegű homokkő 2000 m-ben már 20—25 perc/m.

A fúróhaladási szelvényezésnek fogyatékosságai is vannak. Amint azt a budafapusztai olajmezőben tapasztaltuk, nagyon csökkenti értékét, ha laza, kevert, pelites-pszammitos kőzetek, mint pl. agyagmárga, homokos agyagmárga-, tömött homok- és agyagos homokrétegek váltakoznak sűrűn egymásutániságban. Ilyenkor a fúróhaladás alapján nem lehet megvonni a kőzethatárokat. Agyagmárga- és márgarétegek közé települő, erősen összeálló homokkövek elkülönítése ugyancsak lehetetlen, mivel a homokkövek percméter-adatai azonosak a márgáéval.

A fúróhaladási szelvényezésnek sem szabad tehát túlzott jelentőséget tulajdonítanunk. Ez a szelvényezési módszer éppenúgy, mint a többi indirekt lyukszelvényezési eljárás az összetett földtani vizsgálat egyik kiegészítő eleme.

К. Корим:

Подвигание бурава, как метод кароттажа при бурении

Косвенный метод кароттажа основывающийся на скорости подвигания бурава оказался очень полезным для решения определенных геологических задач в нефтеносных и разведочных районах Задунайской области.

Применением этого метода тип и характер горных пород хорошо различаются при наличии постоянных буровых коэффициентов в пределах пелито-псаммитовых свит потерпевших диагенез.

Вышеуказанный метод оказывает очень ценную помощь в случае негодности буровой пробы для определения свиты, особенно при бурениях произведенных отмучиванием нефтяного типа.

Подвигание бурава нередко хорошо показывает изменения характера слоев кажущихся единными на кривой пористости кароттажа. Однако, на основании профиля подвигания бурава, различение отдельных видов горных пород не возможно в случае осадков рыхлого и смешанного типа, например, песчано-глинистого мергеля и глины, глинистого песка, плотного песка, мягкого глинистого мергеля, особенно в том случае, если эти осадки являются тонкими и часто чередуются одни с другими.

Méthode basée sur l'avancement de la sonde pour établir la coupe géologique des sondages à l'huile

par K. KORIM

La méthode indirecte basée sur la vitesse de l'avancement de la sonde pour établir la coupe géologique profonde peut très bien servir à résoudre certains problèmes géologiques dans les champs pétrolifères et les terrains de prospection de la Transdanubie. Son emploi permet de faire des distinctions assez nettes entre les différents types de roches à travers d'une série de couches pélitique-psammitique ayant déjà subi un changement diagénétique, pourvu que les conditions du forage restent constantes. Il fournit un acide précieux pour établir la suite des couches dans les cas où les échantillons du sondage ne sont pas utilisables, surtout dans les sondages à limon huileux. Souvent l'avancement de la sonde indique bien les alternances du caractère d'une roche qui sur la courbe de porosité du profil électrique a une apparance homogène. Mais l'on ne peut pas se servir de la marche de la vitesse de l'avencement de la sonde dans le cas de sédiments à type mixte et meubles, comme la marne argileuse et l'argile sableux, le sable argileux, le sable dense, la marne argileuse molle, surtout si ces sédiments sont minces et alternent fréquemment.

AZ AJKAI VÍZKUTATÓ FÚRÁS FÖLDTANI EREDMÉNYEI

MEISEL JÁNOSNÉ

Az Ajkai Erőmű területén 1950-ben vízkutató fúrást mélyítettek öblítő rapid-rendszerrel. Anyagát Sz. Hajós M. vizsgálta először. A részletes újravizsgálat eredményeit ismertetjük.

A fúrás t. sz. f. magassága: +224,858 m; talpmélysége 442,60 m, elérte a triász alaphegységet, pleisztocén és miocén rétegek harántolása után.

A pleisztocént 7,10 m vastag, barnásszürke agyagos homok és meszes agyagos homok váltakozása alkotja, alján durva nummulinás mészkőkavicsokkal és bazalt törmelékkel.

Alatta nagyvastagságú (364,90 m) miocén rétegösszlet következik (7,10—372,00 m). Anyaga főleg homokos agyag kaviccsal és meszes homok. A legfelső részen mutatkozó durva kavicsok a felszíni tortonai kavicsréteggel párhuzamosíthatók. A kavicsban sok a kvarc-, sötétszürke és világos triászmészkő-, júratűzkő-, eocén alveolinás, nummulinás és miliolinás mészkő-, valamint

sötét mészmárgadarab. A finomabbszemű törmelékes rétegek iszapolási maradékában nagyon gyakoriak a piritszemcsék, csillámlemezek; éles, víztiszta és legömbölyödött, homályos kvarcszemek, limonittal bekérgezett mészkődarabkák, gyér limonitgumók. Majdnem valamennyi rétegben található kevés fekete átlátszatlan ásványszem (valószínűleg krómit vagy magnetit).

A harántolt rétegösszletben nincs szarmatába sorolható rétegtag. A faunával biztosan kimutatható rétegsor 141,80 m-től 372,00 m-ig terjed. Benne 193,20—194,40 m közt 1,20 m vastag bentonit-betelepülés van, amelynek közvetlen fedője és fekvője sárgásfehér meszes, homokos agyag. Egyes homokos agyagrétegek foraminiferadúsak. Leggyakoribb faunaelemek: *Heterostegina costata* Orb., *Elphidium crispum* (L.), *Rotalia beccarii* (L.), *Amphistegina* sp., *Ostracodá*-k, *Echinus*-tüskék, ritkábban *Bryozoá*-k, 1—2 felismerhetetlen molluszkum-töredék. A durvakavicsos rétegek agyagos kötőanyagában a 103,60—104,50 m; 104,50—105,10 m; 108,00—111,00 m; 122,20—123,10 m; 233,40—234,00 m; 251,60—253,60 m; 253,60—261,30 m; 275,30—275,90 m és 298,90—299,30 m közt gömbalakú, finom díszítésű, feltűnően nagytermetű (0,166—0,4 mm; legtöbbnyire 0,267 mm átmérőjű) radiolaria-vázak találhatók, melyekre először Sz. Hajós M. hívta fel a figyelmet. Az alakok *Coenosphaera porosissima* V.-nek bizonyultak. A magyarországi miocén rétegekből ezek az első radiolariák, amelyek valószínűleg a hullámok hátán sodródtak a nyílttengerből a partszegély övébe. Ennek durvaanyagú üledékeiben is csak kivételesen maradhattak meg.

372,00 és 417,00 m között meszes agyag és mészkő váltakozásából álló, különböző *Nummulina*-fajokat tartalmazó eocén rétegsorban haladt a fúró. 380,00 m mélységben 60 cm-es agyagréteget harántolt, aminek iszapolási maradéka 80—90%-ban *Globigerina* fajokból áll. Az agyag a halimbavidéki felsőeocénvégi globigerinás rétegekkel azonosítható. 380,60-tól 393,00 m-ig meszes és mésztelen vörös agyagból álló hasadékkitöltés, utána újból nummulinás eocén rétegek következtek. Az eocén agyagos rétegeiben sok a pirit- és limonitszemcse.

A fúrás a 417 m-ben elért triász rétegekben 25 m-t haladt előre. Ezek anyaga világosszürke dolomit, majd — az utóbbi fekvőjében — világos mészkő. Ezek a külszín nóri képződményeivel párhuzamosíthatók; a felszíni fődolomitban azonban eddig mészkőváltakozást nem ismerünk.

Figyelemreméltó az eocén mélyebb tagozatának teljes hiánya. A tortónai rétegösszlet bentonit rétege független a bándi és a szentgáli bentonittól, mely utóbbiak a miocén transzgresszió alját jelzik. A miocén törmelékes kőzetanyag a fölszíni tortónai képződményekkel azonosítható.

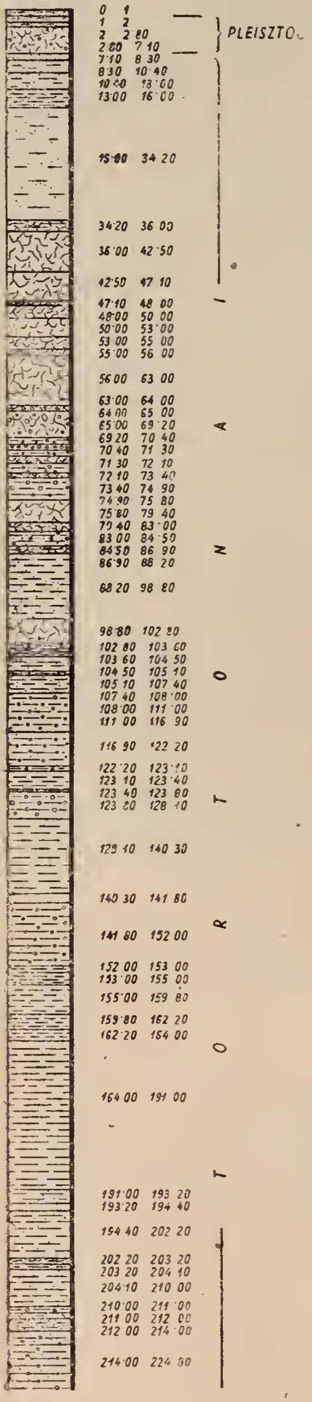
Pleisztocén:

0 — 1	m	Barnásszürke, erősen agyagos homok
1 — 2,80	m	Barnásszürke, meszes, agyagos, igen finomszemű homok
2,80— 7,10	m	Nagy nummulinás mészkőkavicsok és bazalt törmelék

Tortónai emelet:

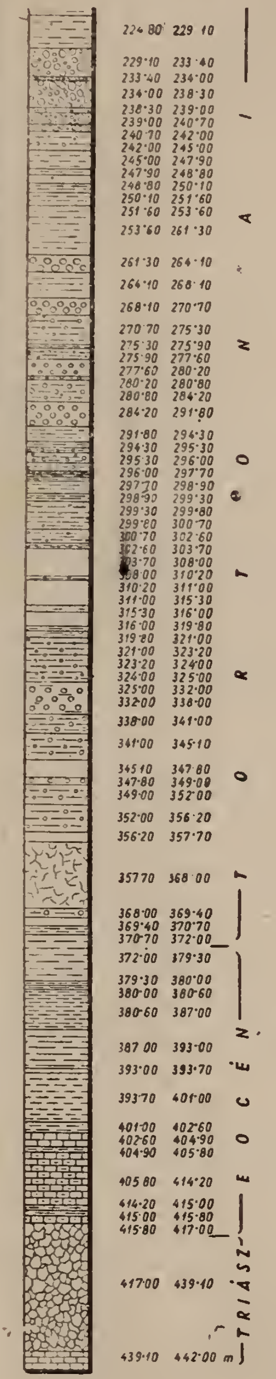
7,10— 8,30	m	Világossárga, meszes, erősen csillámos, finomszemű homok
8,30— 10,40	m	Zöldesszürke, meszes kissé agyagos finomszemű homok, kevés kaviccsal
10,40— 13	m	Világosszürke kissé agyagos, meszes homok (Ostracodák, koptatott Formaniferák)
13 — 16	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag (Ostracodák)
16 — 34,20	m	Világosszürke, meszes, kissé agyagos, csillámos, finomszemű homok
34,20— 36	m	Zöldesszürke törmelék sok agyagos kötőanyaggal
36 — 42,50	m	Szürke törmelék kevesebb kötőanyaggal
42,50— 47,10	m	Sárgásszürke törmelék
47,10— 48	m	Durva törmelék
48 — 50	m	Sárgásszürke törmelék
50 — 53	m	Sárgásszürke, finomabbszemű, homokos törmelék
53 — 55	m	Sárgás törmelék
55 — 56	m	Barnásvöröses törmelék

AZ AJKAI 1. SZ. FÚRÁS RÉTEGSORRENDJE



56 — 63	m	Sárgásszürke törmelék
63 — 64	m	Minta nem érkezett
64 — 65	m	Durva törmelék és kavics
65 — 69,20	m	Sárgás törmelék, durva kaviccsal, kevés agyagos kötőanyaggal
69,20— 70,40	m	Sárgás, meszes agyag kaviccsal
70,40— 71,30	m	Durva kavics
71,30— 72,10	m	Sárga, meszes agyag, kaviccsal
72,10— 73,40	m	Durva törmelék
73,40— 74,90	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal
74,90— 75,80	m	Durva törmelék
75,80— 79,40	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal
79.40— 83	m	Durva törmelék
83 — 84,50	m	Finomabbszemű törmelék
84,50— 86,90	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal (Globigerina, szivacstű)
86,90— 88,20	m	Finomabbszemű törmelék agyagos kötőanyaggal
88,20— 98,80	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Globigerina, koptatott Foraminifera)
98,80—102,80	m	Durva törmelék
102,80—103,60	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal
103,60—104,50	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria)
104,50—105,10	m	Vörösesharna, meszes, homokos agyag (Radiolaria)
105,10—107,40	m	Sárgásszürke, homokos, meszes agyag
107,40—108	m	Fehér, erősen meszes, homokos agyag, kaviccsal
108 —111	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria, koptatott Foraminifera)
111 —116,90	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal (szivacstű)
116,90—122,20	m	Sárga, meszes, homokos agyag kaviccsal
122,20—123,10	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal (Radiolaria)
123,10—123,40	m	Sárga, meszes, homokos agyag (szivacstű)
123,40—123,80	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal
123,80—128,10	m	Sárga, meszes, homokos agyag, kaviccsal (szivacstű, kövület töredék)
128,10—140,30	m	Sárga, meszes, homokos agyag (koptatott Foraminifera)
140,30—141,80	m	Anyag nem érkezett
141,80—152	m	Sárgásfehér, homokos, meszes agyag kaviccsal (sünlemez, süntüske, Elphidium crispum)
152 —153	m	Sárga, meszes, homokos agyag (Elphidium crispum, Heterostegina costata, süntüske)
153 —155	m	Fehér homokos, meszes agyag (szerves maradvány nincs)
155 —159,80	m	Fehér, homokos, meszes agyag (süntüske, Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
159,80—162,20	m	Szürkésfehér, meszes, homokos agyag
162,20—164	m	Sárgásfehér, meszes agyag (koptatott Foraminifera, süntüske)
164 —191	m	Sárgásfehér, helyenként hófehér, meszes agyag (Elphidium crispum, Rotalia, beccarii, halfog, Ostracoda, sünlemez, szivacstű, Heterostegina costata, Amphistegina, Dentalina)
191 —193,20	m	Sárgásfehér, meszes, erősen homokos agyag (koptatott Foraminifera)
193,20—194,40	m	Bentonit
194,40—202,20	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag (196—197 sárga) (süntüske, bryozoa, Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
202,20—203,20	m	Sárgásfehér, meszes, erősen homokos agyag (halfog, koptatott Foraminifera)
203,20—204,10	m	Szürke, homokos agyag (Elphidium crispum, koptatott Foraminifera)
204,10—210	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag (Heterostegina costata, Elphidium crispum, Rotalia beccarii)
210 —211	m	Sárga, meszes agyag, kaviccsal
211 —212	m	Fehér, erősen meszes, kissé agyagos homok (Foraminifera töredék)
212 —214	m	Sárgásfehér, meszes, erősen agyagos homok
214 —224,80	m	Fehér, erősen meszes és erősen homokos agyag kaviccsal (Foraminifera-töredék)
224,80—229,10	m	Sárgásfehér, meszes, homokos agyag kaviccsal
229,10—233,40	m	Konglomerátum
233,40—234	m	Konglomerátum agyagos kötőanyaggal (Radiolaria)

AZ AJKAI 1. SZ. FÚRÁS RÉTEGSORRENDJE



234 —238,30	m	Konglomerátum
238,30—239	m	Sárgás, meszes, homokos agyag, kaviccsal
239 —240,70	m	Apróbbszemű konglomerátum
240,70—242	m	Sárga, meszes anyagu konglomeratum
242 —245	m	Sárga, meszes agyag kaviccsal (szerves töredék)
245 —247,90	m	Szürke, meszes, homokos agyag
247,90—248,80	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag
248,80—250,10	m	Anyag nem érkezett
250,10—251,60	m	Világossárga, meszes homokos agyag
251,60—253,60	m	Sárga, homokos agyag (Radiolaria)
253,60—261,30	m	Világossárga, meszes, homokos agyag (Radiolaria, szivacstű)
261,30—264,10	m	Durva kavics (mkő, kvarc), kevés agyagos kötőanyaggal (szivacstü)
264,10—268,10	m	Világossárga, meszes, erősen homokos agyag kaviccsal
268,10—270,70	m	Durva kavics
270,70—275,30	m	Világossárga, meszes, erősen homokos agyag kaviccsal
275,30—275,90	m	Sárga, erősen meszes, erősen homokos agyag (Radiolaria)
275,90—277,60	m	Fehéressárga, meszes, erősen homokos agyag kaviccsal
277,60—280,20	m	Durva kavics
280,20—280,80	m	Durva kavics, agyagos kötőanyaggal
280,80—284,20	m	Világossárga, kissé homokos, kissé meszes agyag sok durva mészkő kaviccsal (koptatott (Foraminifera)
284,20—291,80	m	Durva kavics
291,80—294,30	m	Sárgásbarna, kissé meszes agyag
294,30—295,30	m	Sárgásszürke, erősen homokos, kissé meszes agyag
295,30—296	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag, sok kaviccsal
296 —297,70	m	Sárgásszürke,. meszes agyag sok kaviccsal
297,70—298,90	m	Szürke, erősen meszes és erősen homokos agyag kaviccsal
298,90—299,30	m	Fehéressárga, meszes, homokos agyag sok kaviccsal (Radiolaria)
299,30—299,80	m	Sötétszürke, kissé meszes, homokos agyag
299,80—300,70	m	Sárgásbarna, kissé meszes agyag
300,70—302,60	m	Sárga, homokos, meszes agyag
302,60—303,70	m	Szürkésrózsaszin (tarka) kissé meszes agyag
303,70—308	m	Szürkéssárga, kissé meszes, kissé homokos agyag kevés kaviccsal (szivacstű)
308 —310,20	m	Sárga, erősebben meszes, homokos agyag, kevés kaviccsal, helyenként meszes gumókkal
310,20—311	m	Barnássárga, meszes agyag
311 —315,30	m	Minta nem érkezett
315,30—316	m	Fehér, meszes agyag kaviccsal
316 —319,80	m	Minta nem érkezett
319,80—321	m	Világosszürke, meszes, agyagos homok
321 —323,20	m	Minta nem érkezett
323,20—324	m	Szürke, meszes, homokos agyag
324 —325	m	Sárgásszürke, meszes, homokos agyag
325 —332	m	Világosszürke, meszes, homokos agyag, kavicscsal
332 —338	m	Durva kavics, agyagos kötőanyaggal
338 —341	m	Szürke, meszes agyag, durva kaviccsal
341 —345,10	m	Szürke, meszes, homokos agyag, durva kavicscsal
345,10—347,80	m	Minta nem érkezett!
347,80—349	m	Durva kavics
349 —352	m	Szürke, meszes, homokos agyag kaviccsal
352 —356,20	m	Sárgásszürke, meszes, homokos agyag, kavicscsal
356,20—357,70	m	Minta nem érkezett!
357,70—368		Durva mészkőtörmelék meszes agyaggal
368 —369,40	m	Fehéresszürke, meszes, homokos agyag, durva kaviccsal
369,40—370,70	m	Minta nem érkezett!
370,70—372	m	Fehér, meszes, kissé homokos agyag

Eocén :

372 —379,30	m	Rózsaszin, meszes, homokos agyag (Nummulina)
379,30—380	m	Sötétszürke agyag
380 —380,60	m	Sárgásszürke, meszes agyag (90% Globigerina az iszapolási maradékban)
380,60—387	m	Vörös agyag
387 —393	m	Vörös, meszes agyag
393 —393,70	m	Minta nem érkezett!
393,70—401	m	Világosrózsaszin, gyengén meszes, homokos agyag (Nummulina, Globigerina, koptatott foraminifera)

401 —402,60	m	Fehér, meszes, kissé homokos agyag
402,60—404,90	m	Mészkő Nummulinákkal
404,90—405,80	m	Fehér, meszes, erősen homokos agyag (koptatott Foraminiferákkal)
405,80—414,20	m	Sötétebb, kissé agyagos mészkő Nummulinákkal
414,20—415	m	Világosrózsaszín, meszes, homokos agyag Nummulinákkal
415 —415,80	m	Fehér, meszes, erősen homokos agyag (koptatott Foraminiferákkal)
415,80—417	m	Sötétebb mészkő Nummulinákkal

Triász

417 —439,10	m	Világosszürke dolomit
439,10—442	m	Mészkő

KŐZET-TÉRKÉPEK

PÉCSI ALBERT

A földtani térképeken a kőzetek korát tüntetik fel a különböző színek felhasználásával. Gyakorlati (gazdasági, műszaki) katonai szempontból a kor mellett igen nagy jelentősége van a kőzetek fizikai tulajdonságainak (keménység, összetartás, a vízzel szemben tanúsított viselkedés). Ezeknek ábrázolására olyan módszer alkalmas, amely nem terheli túl a térképet, sőt annak olvashatóságát még megkönnyíti.

A közhasználatú színek megmaradnak a korok jelzésére. A kőzetek keménységét a színárnyalat jelzi: a világos színek a puhákat, a sötét a keményeket. Több fokozat is használható, de nem sok.

A kőzetek egyéb tulajdonságait az alapszínekre vitt rajzok jelzik. Folytonos vonalú rajzok mutatják az összeálló kőzeteket, mint a gránit, mészkő, agyag. Szaggatott vonalak ábrázolják a kevésbbé összetartókat, mint a tufa, tőzeg. Végül pontozás, különálló kis korongok vagy karikák jelzik az egészen laza kőzeteket: kavics, murva, homok.

A vonalozás iránya is fontos tulajdonságokat fejez ki: a függőleges a vízben való oldódást (mészkő, dolomit,) a ferde a vízáteresztést (lösz, homokkő), a vízszintes a vízhatlanságot.

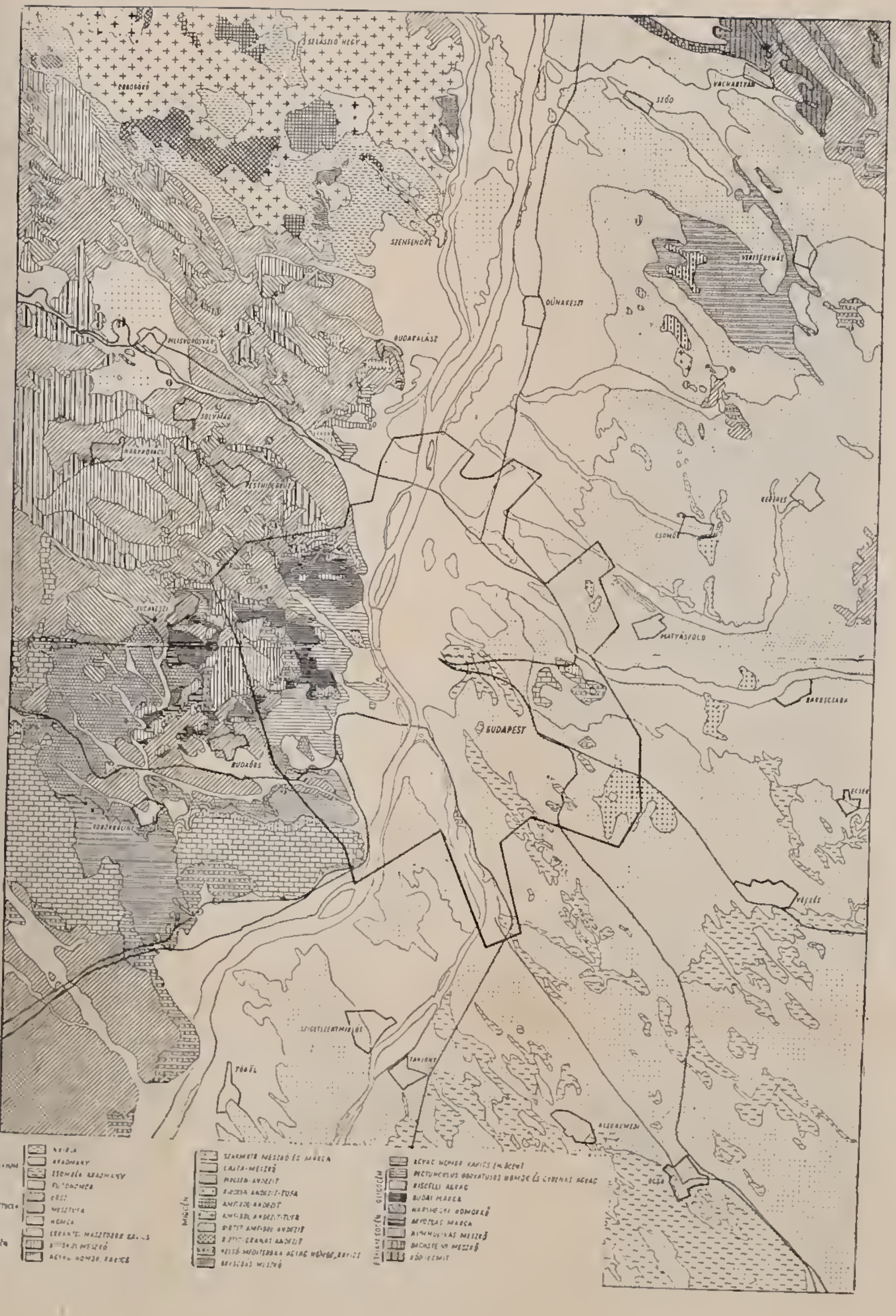
Külön jelzést: egymásra merőleges vonalozást kaptak a vulkáni kőzetek és pedig folytonos vonalakból álló hálózatot a láva, különálló kis kereszteket a tufa.

Nyolc szín tünteti föl a földtani korokat: sárga, zöld, kék, ibolya, lila, cinóber, kármin, barna. Az alapszínek és a rajzok egyszerű kettős kombinációja 64, egymástól könnyen megkülönböztethető jelet ad a korok jelzésére. Ha az alapszín világos, akkor a rajz sötét; ha az alapszín sötét, akkor a rajz világos. A rajzok színeinek sorrendje ugyanaz, mint az alapszíneké. A logikai egyszerűség nagyon megkönnyíti a jelmagyarázat fejbentartását és így nincs szükség a gyakori utánanézésre, mint a számokkal jelzett korok esetében.

A színek szaporításával a kombinációk száma négyzetes arányban emelkedik: 9 színnek 81 kettős kombináció felel meg, 10-nek 100, 11-nek 121, 12-nek 144, s így tovább. Többszörös kombinációval a jelek száma, ha nem is a végtelenségig, de a szükségletet messze meghaladó mértékben fokozható.

A korok jelzésében felhasználatlanul hagyott fekete, fluoreszkáló és fémszínek különlegesen hasznos ásványok előfordulását mutatják, mint a kőszén, kőolaj és a fémek.

A mellékelt Budapest-környéki földtani térképen bemutatjuk az ábrázolás módját, technikai okokból csak feketében.


SZENTENDRE
BUDAKALÁSZ
DUNAKESZI
PILISVÖRÖSVÁR
SOLYMÁR
NAGYKOVÁCSI
PESTHIDEGKÚT
BUDAKESZI
BUDAÖRS
TÖRÖKBÁLINT
BUDAPEST
MÁTYÁSFÖLD
RÁKOSCSABA
CSÖMÖR
KEREPES
ECSER
VECSÉS
VERESEGYHÁZ
SZŐD
VÁCHARTYÁN
SZIGETSZENTMIKLÓS
TÖKÖL
TAKSONY
ALSÓNÉMEDI
OCSA
SZARMATA MÉSZKŐ ÉS MÁRGA
LAJTA-MÉSZKŐ
KISCELLI AGYAG
BUDAI MÁRGA
DACHSTEINI MÉSZKŐ

URÁNTARTALMÚ BIZMUTKARBONÁT*

MÉHES KÁLMÁN

Ásványgyűjteményünk számolócsöves átvizsgálása során intenzív rádioaktív sugárzást észleltünk a waltherit-nevű ásványnál. A waltheritet Doelter szerint Vogl írta le először Joachimstahlból. Doelter kézikönyve a waltheritet a bizmutpátokhoz sorolja. Ugyancsak Doelter szerint Bertrand optikai úton két alkatrészt mutat ki a waltheritből: egy barna, rostos, jól hasadó és egy zöldszínű, kevésbbé rostos, tökéletlenül hasadó kristályt. A két komponens optikai orientációja eltér egymástól.

A waltherit bázisos bizmutkarbonát; a bizmutittól víztartalmában különbözik. Doelter leírja, hogy Kreutz 16 bizmutit mintát elemzett meg, de a vizsgálati anyag nem minden esetben volt homogén. Igy nem lehetett eldönteni, hogy mit tartalmaz az ásvány izomorf módon, ill. adszorbeálva és mi származik egyszerűen idegen zárványoktól. Véleménye szerint a bizmutit valószínűleg olyan bázisos karbonát, amely egy vagy több bizmutvegyülettel keveréket alkot. Az elemzés szerint a $Bi_2O_3 : CO_2 : H_2O$ molekuláris arány szabálytalanul változik, amiből szintén a vizsgált anyag inhomogénitására lehet következtetni. Kreutz a következő alkatrészeket határozta meg a bizmutitból: Bi_2O_3, CO_2, H_2O, CaO, MgO, CuO, FeO, Fe_2O_3, Cl, PbO, SO_3, As_2O_3, Sb_2O_3, SiO_2, ZnO, MnO, Ce_2O_3, melyeken kívül még oldhatatlan maradékot is kapott.

A radiológiai kimérést megelőzően ásványmintánkat kvalitatív kémiai vizsgálatnak vetetfük alá, hogy meggyőződjünk valóban bizmutkarbonáttal van-e dolgunk? Mind a Bi, mind a CO_2 kimutatható volt. De sikerült kimutatni az U-t is 30%-os H_2O_2 segítségével. Az ásvány fluorometriai vizsgálatból pedig megtudtuk, hogy az U-t a zöldszínű kristály-komponens tartalmazza.

Az U százalékos meghatározását fizikai úton végeztük. A mérésekhez az ásvány finomra tört porából 1 g-ot híg sellakk oldattal, egyenletes rétegvastagságban U_3O_8 standardunkkal megegyező módon egy 6 cm átmérőjű réztányérkára rögzítettünk. A mérésekhez G—M rendszerű argon-halogén töltésű grafithengeres számolócsövet használtunk.

Minden mérést azonos geometriai elrendezésben végeztünk. A számolócső grafitkatódjától 20 cm-re elhelyezett waltherit-preparátum a háttér effektus nélkül 28,9 beütést adott a számolócsőre percenként. Ezzel szemben az U_3O_8 standard beütése a háttér effektus leszámításával 425,5 volt percenként. A vizsgált waltherit sugárzása e szerint 6,79%-a az U_3O_8 sugárzásának (ami tonnánként 5,76 kg U tartalomnak felelne meg).

Méréseink alapján az U tartalmú bizmutásványokat, a walpurgint, melynek összetétele: $5Bi_2O_3 \cdot 3UO_3 \cdot 2As_2O_5 \cdot 12H_2O$ és az uranosphärit-et, melynek képlete: $Bi_2U_2O_9 \cdot 3H_2O$, ki kell egészítenünk az U tartalmú waltherittel, amelynek az uranowaltherit elnevezést adhatjuk.

Mérési adataink a következők:

A vizsgált anyag	n	Δ t	n — K	I = imp/perc
K =	338	10 perc	—	—
Waltherit 1 g-ja	628	„	289	28,9
K =	341	„	—	—
U_3O_8 standard	4594	„	4255	425,5
K =	340	„	—	—

*Nehézvegyipari Kutató Intézet közleménye.

$$K = \frac{1019}{3} = 33{,}9$$

(n a műszerről közvetlenül leolvasott érték,
K a háttér sugárzás értéke.)

IRODALOM — LITTÉRATURE

Doelter, C.: Handbuch der Mineralchemie, 1912. — Hintze, C.: Handbuch der Mineralogie, 1930. — Klockmann—Ramdohr: Lehrbuch der Mineralogie. 1948.

К. Мехеш:

Висмутовый карбонат с содержанием урана

Первые наблюдатели вальтерита описали этот основной висмутовый карбонат измененным минералом неоднородного состава. С помощью компутрона автор наблюдал интенсивную радиоактивную радиацию на пробе вальтерита. Параллельные качественные химические анализы также производились на этой пробе (См. измерительные данные в венгерском тексте).

Carbonate de bismuth à uranium

par K. MÉHES

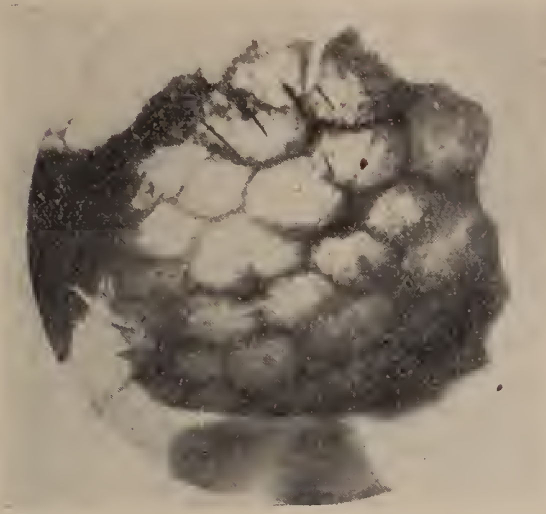
Selon la première description de la waltherite ce carbonate basique de bismuth a une composition variable, inhomogène. Au cours de ses investigations à l'aide d'un tube-compteur l'auteur a constaté une radiation radioactive intense sur un échantillon de waltherite. Parallèlement on a aussi fait l'analyse chimique de l'échantillon. Les résultats se trouvent dans le texte hongrois.

ŐSMARADVÁNY A GÁNTI BAUXITBAN

KISS JÁNOS

Egy, dolomitrögök közt települő, több m vastagságú, fehérpettyes-sávos, világossárga, sárgásbarna gánti bauxitfajta iszapolási maradékából számos 1—2 mm nagyságú gyantásbarna, sejtes szerkezetű héjtöredék került elő, aminek növényi eredete már az első pillanatban biztosnak látszott. Mikroszkóp alatt a héjak anyaga kristályos szerkezetűnék, savakkal szemben ellenállónak bizonyult. A kitines szervesanyag izzítással való eltávolítása után a héj alig észrevehetően összébb zsugorodott és szilárd, hamuszürke, izotróp képletté alakult; sejtes szerkezete azonban továbbra is jól fölismerhető volt. A héj megőrződése szervetlen sók (elsősorban kovasav) hatásával magyarázható.

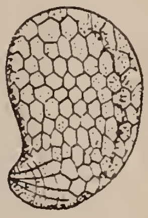
A héj hatszögű „sejtek”-ből áll, a sejteken belül pedig további hálós szerkezet figyelhető meg (1. ábra).



1. ábra.

Egyetlen ép példányunk vesés-gömded alakú, amelynek alapi csúcsán sugaras sávok észlelhetők. A héj belseje finom hálós szerkezetű.

A gánti bauxitból előkerült növénymaradvány valószínűleg páfrány-sporangium, amely a ma is élő *Osmundaceae* család spóratokjaihoz hasonló. E család virágkora a mezozoikumra (jura, a. kréta) és az alsó-eocénre esik.



2. ábra.

A gánti lelet alátámasztja Vadász E.-nek azt a nézetét, hogy a bauxitképződés nedves-mocsaras területeken zajlott le. Megállapítása érvényét az sem csökkenti, hogy a spóratokmaradvány — amelynek pontosabb leírását Andreánszky G. vállalta — a gánti bauxittelepnek eddig csupán egyetlen szintjéből ismeretes.

Vestiges fossiles dans la bauxite de Gánt

par J. KISS

Dans le résidu de lavage d'un échantillon de bauxite on a trouvé des particules organiques de 1 à 2 mm, de couleur brun-résineux, présentant une structure cellulaire. Un examen approfondi a démontré qu'elles sont formées de sporangiums de fougères (appartenant probablement à la famille des *Osmundacées*).

SZEMLE

A BAKONYI MANGÁNÉRCKÉPZŐDÉS FÖLDTANI DIALEKTIKÁJA

VADÁSZ ELEMÉR

„Szilárd filozófiai megalapozás nélkül semmiféle természettudomány nem állhatja meg helyét...” „A természettudósnak... öntudatos... dialektikus materialistának kell lennie”, mert „a materialista dialektika a természettudományok nélkülözhetetlen módszere.” Valóban, Lenin e határozott megállatásai nélkül a természettudomány nem is lehet tudomány, legföljebb ismeretek adattára.

A földtan története különösen jól szemlélteti ezeket a lenini megállapításokat a kezdeti, tudománytörténeti előidők ösztönös megfigyeléseitől a tudatos megismerésen át, az oknyomozó magyarázatokig haladó fejlődéssel. Nem kétséges, hogy a földtani ismeretanyag a görög bölcselőktől kezdve materialista szemlélettel gyűlt össze. A szükségessé vált összesítésekben még sokáig hiányzott a jelenségeket összekapcsoló és azok folyamatosságát jelentő időszemlélet, az összefüggések felismerése és az oknyomozás is legtöbbször csak a kérdések egyirányú megvilágítására szorítkozott. Ezért a magyarázatok nagyon sokszor metafizikai síkra tévedtek. A természettudományok kezdeti, leíró fokán, a megfigyelések egyszerű rögzítésében, a materialista szemléleten túlmenően, külön bölcseleti módszer nem alakult ki. Oknyomozó, fejlődéstörténeti irány azonban alapvető, egységes filozófiai módszer nélkül nem képzelhető el. Ez a módszer a földtani fejlődéstörténeti vizsgálatokban csak a marxizmus-leninizmus materialista dialektikája lehet, ami egyben a földtani vizsgálatok mindenre kiterjedő együttesét, tudománytörténetileg magasabb lépcsőjét és haladó irányát jelenti.

A dialektikus materialista módszer ösztönös alkalmazása a földtani vizsgálatokban többé-kevésbbé megtalálható. Rendszeres és tudatos érvényesítése azonban csak a szovjet földtani kutatásokban mutatkozik. A korlátlan kutatási lehetőségek mellett, nem utolsó sorban ebben rejlik a szovjetföldtan hatalmas eredményeinek tudományos magasabbrendűsége. A földtani vizsgálatok a földkéreg összetételében, felépítésében résztvevő képződmények keletkezésének, egymásrakövetkezésének és települési módjának megismerésére törekednek, a térbeli helyzet és az idő viszonyában. A földtani képződmények (ásványok, kőzetek, egykor élt szerves maradványok) sokféle keletkezési tényező együttes működéséből származó végső termékek, amelyekből az idő változó függvényében lefolyt jelenségek tér és időbeli folyamatait kell felismernünk. Ez a vizsgálati anyag adott esetben a kőzetanyag minden sajátságának megállapításával, sokféle (ásványtani, kőzettani, földtani, vegyi és fizikai) tulajdonságainak összeegyeztetése útján történik, az utólagos elváltozások figyelembevételével. A vizsgálatnak ki kell terjeszkedni a kőzet keletkezését megelőző és követő idők kőzetkeletkezési viszonyaira is, hogy ezek folyamatos egységét látva, a jelenségek azonossága vagy ellentéte megállapítható legyen. Ez a mindent figyelembe vevő vizsgálat a jelenségek összefüggését és kapcsolását célzó földtani dialektikus módszer.

Ennek a módszernek alkalmazását jól szemléltetik a Bakonyi mangánércképződésre vonatkozó újabb vizsgálatok.* A bakonyi mangánércképződés

*Vadász E.: A bakonyi mangánképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. 3. 1952.
Vadász E.: La formation manganésifère de la Montagne Bakony. Acta Geologica I. 1—4. 1952.

három évtizedre visszanyúló földtani vizsgálata példázza egyszersmind a bányászat előrehaladásával együtt, attól függően fejlődő földtani következtetések minőségi változását is. Gondolati következtetéseink a mindenkor rendelkezésre álló vizsgálati tényekből indulnak ki. A matematizálás a földtani jelenségek vizsgálatában legföljebb a folyamatok szemléltetésére, ábrázolására használható. A földtani jelenségek lefolyásának magyarázatára, még inkább azok okának földerítésére nem alkalmas. „Ahhoz, hogy a tárgyat igazán megismerjük, foglalkoznunk kell minden oldalával, tanulmányoznunk kell minden oldalát, minden kapcsolatát és összefüggését." „A sokoldalúság követelése megóv bennünket a tévedésektől és a megmerevedéstől." L e n i n-nek ezek a megállapításai segítettek bennünket a bakonyi mangánérckérdés eddigi téves eredményeinek fölszámolásában és komplex újravizsgálattal történt előbbrevitelében.

A bakonyi mangánérctelep mangánoxid-oldatból kivált, uralkodóan piroluzitos, alárendelten psilomelános üledék. A mangánoxid a szárazföldi, felszíni vegyi mállás során szabadul fel; vasoxiddal társulva gyakori jelenség. A bakonyi mangánércet Urkut körül felszini kőzettörmelékben, tűzkőtörmelékkel együtt régóta ismertük. A jurabeli képződményben kisebb-nagyobb gumók, kérgek és erek alakjában, több szintben megtalálható. A tengeri jurarétegek között „mangánérctartalmú radioláriás tűzkő" megjelöléssel a középső-liászban külön szintet különböztetünk meg. Urkuton 1918-ban, régi nyomokon újraindult eredménytelen kőszénkutatással tárták fel először az érctelepet, kitermelésre nem alkalmas eocén barnakőszéntelep alatt. Ezen az alapon az érctelep képződési korát alsó-eocénnek vették. A mangántelepet föltáró lejtősaknában és bányászati kutatásokban már akkor szürke, vörös és zöld agyagréteget állapítottunk meg a mangánécteleppel kapcsolatban. Ebben a „mangánércösszletben", különösen pedig a zöld agyagban talált apró lebegő (plankton) életmódú egysejtűek (*Globigerina*, *Orbulina*) vázai tengeri képződésre utaltak. Ezen túlmenően, földtani kor tekintetében csak az volt megállapítható, hogy a mangánérc eocén-előtt képződött és a liász rétegekhez kapcsolódik. Az urkuti ércösszlet két elkülönült területen, a lejtősaknában a liász mészkőösszlet lepusztított térszinén, a Csárdahegyen 10—25 m mély dolinamélyedéseikben mutatkozott. Fölötte itt eocén kőszenes agyag és nummulinás mészkőrétegek voltak. Az újabb bányászati kutatások anyagvizsgálata során, 1930-ban, megállapítottuk a mangánércösszlet fölött az alsó-kréta tengeri rétegek jelenlétét is. Ennek ismeretében a mangánércképződés földtani kora a krétaidőszak elejére rögzítődött.

A különböző időben történt vizsgálatok alapján az érctelep képződésével különállóan foglalkozó tanulmányok a mangánércet az iskolapéldák nyomán mocsárvízi képződésűnek, mangánkiválasztó baktériumok életműködésével kapcsolatban keletkezettnek minősítették. A mangánércanyagot a bakonyi juramészkőterületek szárazföldi vegyi mállásának oldási maradékából származtatták. Ezt a magyarázatot látszólag alátámasztotta a harmincas években megismert és bányászatilag föltárt eplényi mangánércterület is, ahol az érces összlet alatti juramészkőtérszín az urkutihoz hasonlóan, lepusztult, karsztos, kioldódásos felületű. Ugyanitt a mangánösszletet fedő, folytatólagos tengeri üledékképződéssel arra következő felső-liász — alsó-dogger ammonitás agyagos mészkőrétegek települése rendellenesnek, utólagos nagy szerkezeti mozgásoktól eredőnek minősült.

E különálló vizsgálatok ellenmondásaira már egy 1940-ben történt vita során reámutattak. Ötéves tervünk nyersanyagkutatásaihoz kapcsolódó elsőrendű akadémiai feladatunk volt a megindítandó mangánérckutatások érdekében a mangánérckérdés komplex vizsgálaton alapuló tisztázása. A bakonyi mangánércösszlet kétségtelenül üledékes és tengeri jellegéből kiindulva, a kérdés a bakonyi jura- és krétaidőszaki tengeri rétegek üledékképződési viszonyainak és azok egymáshoz kapcsolódásának a szovjet vizsgálati módszerek szerinti tisztázására korlátozódik.

A tengeri földtan Szovjetunióban nagyrafejlődött tudományága, a tengeri üledékeket nem egymástól elszakított, elszigetelt, egymástól független anyag-

részecskék felhalmozódásának tekinti, hanem egységes egészként, a tárgyak és jelenségek összekapcsolásával, egymástól függő és egymást feltételező módon vizsgálja. A tenger földtana az üledékképződés folyamatát a medence fizikai, térbeli (földrajzi) és földtörténeti (időbeli) egységében vizsgálja, az üledékanyagok származásával és a szárazföldi mállás éghajlati tényezőivel, az üledékgyűjtő-medence hidrodinamikai hatásaival kapcsolatban. Az üledékfelhalmozódás nem egyszerű mennyiségi mehanizmus, hanem az anyagok mennyiségi változásaiból ugrásszerű minőségi üledékváltozás. Az üledékképződés az anyag változásainak egyik láncszeme, amely mintegy lezárja a mállással kezdődő, elszállítással és leülepedéssel járó egységes folyamatot. Az üledékképződés folyamatát földtanilag a kőzettéválás, az üledéklerakodással egyidejű (diagenetikus) vagy azt követő (epigenetikus) folyamata fejezi be.

A bakonyi mangánércképződést ebben a dialektikus földtani térbeli és időbeli szemléletben tekintve, előttünk áll egy gazdag tengeri világgal jellemezett, a mangánércképződést megelőző üledékösszlet és a mangánérckiválást követő, a mangános összletre rátelepült, ugyancsak tengeri folytatólagos fedőrétegösszlet. Mindez időben összefüggő, megszakítás nélküli, üledékképződési folyamatot jelent. A megszakítás nélküli, folyamatos üledékképződés az időben egymásra-következő rétegek térbeli helyzetében azonos elrendeződést, egyező települést eredményez. Ezt megtaláljuk a bakonyi mangánösszlet alatt és fölött következő liász rétegek elrendeződésében. Ellentmondásként mutatkozik ezzel szemben, hogy a mangánérc az urkuti Csárdahegyen a földtanilag idősebb liászmészkő hatalmas dolináiban, karsztos térszínén is megvolt és úgyanilyen karsztos felszín ugyanebben a mészkőben Eplényben is mutatkozott. Ilyen méretű karsztosodás, eddigi ismereteink szerint, kiemelkedett szárazföldi mészkőtérszínen, kioldódással keletkezik. Ha tehát a mangánércképződést önmagában vizsgálva, ezzel a karsztos-dolinás képződéssel kapcsolatba hozzuk, szükségszerűen a mangánérc szárazföldi képződésének téves következtetésére jutunk.

A bakonyi mangánércképződést, a kíséretében lévő agyagrétegek alapján tengeri keletkezésűnek ismerve föl, s azt a liász tengeri rétegösszlettel szoros kapcsolatban vizsgálva, az üledékképződés folytonossága mellett feltűnő minőségi változást jelent a mangánérc és a mangánosösszlet agyagüledéke, a megelőző mészkőképződéssel szemben. Ennek a kőzetanyagváltozásnak s vele kapcsolatban az ércanyag eredetének magyarázása a sokrétű folyamatban lévő ellentmondások kiegyenlítését igényelő legnehezebb feladat. Nehéz azért is, mert az ilyen kifejlődésű jurarétegek keletkezésében nagyon sok ismeretlen tényezővel kell számolnunk. A mangános agyagösszlet és az alatta lévő mészkő közötti éles kőzethatár átmenet nélküli, hirtelen minőségi változást jelent. De a mangánércösszlet nem települ mindig a földtani helyének megfelelő rétegsorban, hanem az idősebb, alsó- és középső-liász rétegek különböző mészkő tagjainak oldási jelenségeket mutató rétegein mutatkozik. Ez nem azonos a szárazföldként kiemelkedett mészkőterületek karsztos oldódási jelenségével, hanem tengeralatti, különleges mállás, az üledékképződés építő folytonosságával szembeni harcot jelentő, lebontó dialektikus folyamat. További ellentmondásként adódik, hogy ebben a tengeri üledékösszletben sekélytengeri, nem nagy mélységben keletkezett mészkőrétegek szoros együttesben mutatkoznak a mai mélytengeri üledékek keletkezési módjával azonosított mangánérc- és tűzkőképződménnyel. A mészkő, mangánérc és a tűzkő (kova) anyaga szárazföldről származó oldat alakjában kerül a tengerbe, ahol vegyi eredésű üledék alakjában kiválik. A bakonyi mangánércösszletből és vele kapcsolatos liász rétegsorozatból a közvetlen szárazföldi eredetet jelző, törmelékes ásványi üledékanyag hiányzik. Az egész bakonyi liász rétegösszlet uralkodólag vegyi és szerves eredetű (biogén) elegyrészekből áll. Az ércképződés előtti rétegek uralkodóan mészüledékek, szerves maradványokkal és kevés vörös agyagos lebegő üledékanyaggal. A mangánércösszlet oldatból vegyileg kivált mangánoxidból és finom lebegő, sárga, zöld és szürke agyagszemcsékből áll, a zöld agyagban igen apró planktonszervezetek, néha átkovásodott vázrészeivel, bemosott,

kovásodott fatörzsdarabokkal. Mészkőzetekből álló, szigetekkel megszakított tenger jelenségei lehetnek ezek, a legnagyobbrészt kopár szigetek mészkőfelszínén melegégövi vörösagyagos málladékkal, állandó vízfolyások nélkül. Innen van, hogy a bakonyi liásztengerben, de az egész juraidőszakon át is, hiányzik a szárazföldi ásványi törmelékanyag és a mészkőszigetek kimagasló sziklás partjain csak a tengervíz oldó hatása érvényesül, mert az esetleges hullámverésből származó mészkőtörmelék is föloldódik s a tengervíz mésztartalmát növeli. A nyílttengeri jellegből és a mészkőszigetek együtteséből adódhatik tehát a liász és jurabeli képződések oldott üledékanyagának túlsúlya.

A tengeri üledékképződésre vonatkozó legújabb szovjetföldtani megállapitások szerint megoldást találunk a bakonyi mészkőmangán és mangános agyagüledékek éles határral jelzett ellentétére is. A szilárd törmelékes és lebegő, ill. a vegyi és szervezetekből eredő üledékanyagok lerakódása és kiválása mehanikai (vízmozgás) és vegyi hatások együttesének eredménye. A vegyi kicsapódásra kihatással van a hőmárséklet és a víz összetétele, sótartalma és lúgossági (pH) foka. A mészkiválasztás a tengervíz melegebb, tehát sekélyebb, a felszíni hőmérséklet felmelegítő hatása alatt álló övében történik, baktériumok közvetítésével. Ez fínom, mikroszkópos kalcitszemcsék (drewit) alakjában történik, a lebegő alkatrészekkel együtt, a fenéklakó szervezetek vázainak betemetésével. A bakonyi liász tömött vagy átkristályosodott szövetű mészkőrétegei keletkeztek így. A felsőbb övben vegyileg kicsapódott mészanyag a víztömeg mechanikai hatásának kitett, nem nagy mélységű fenékről vízmozgással felkavarva, részben mélyebb, hidegebb vizű övbe juthat, ahol a mészanyag újból feloldódik, a vele együtt lévő lebegő alkatrészek pedig továbbsodródnak. Ez a vegyi-mehanikai együtthatás, üledékképződés közben, az anyagok szétkülönülődésére vezet, ami térben eltérő kőzetkifejlődést, időben megismétlődve pedig a lerakodott üledékanyagok szabályosan váltakozó rétegzettségét eredményezi.

K l e n o v a a Szovjetunió Északi-tengerének üledékeire vonatkozó vizsgálatában megállapította, hogy a mangán minden körülmények között kiválik az üledékanyag legfinomabb lebegő üledékrészlegével és finomszemesés üledékeket szolgáltat. Ezt igazolhatjuk a bakonyi liásztenger mangános üledékével is, ami finomszemű agyagrétegekkel kapcsolódik. A mangán vegyi kiválása a megelőző kioldással dúsított állapotban, hidegebb vizű, oxigénes közegben, kolloidos kicsapódással, viszonylag gyorsan történt. Ezt mutatja a tömör mangánére mikroszkópos szövete és a melegebb vízben képződő oolit hiánya is. A mangános fekete agyag, a lebegő alkatrészekkel együtt, finom mikroszkópos szemcsékben kivált mangániszap (mangánpelit vagy lutit). Ez megmagyarázza a mangánércösszlet és a megelőző mészkőösszlet között mutatkozó éles határt, a tengeralatti oldást, a kioldásból származó egyenlőtlen mészkőrétegfelületet és a kioldódás üledékképződést gátló mennyiségi hatásából következő, hirtelen üledékminőség változást.

A bakonyi mangánéreképződés sokrétű kérdésösszletének további részletezése nélkül még csak azt említjük meg, hogy az éreösszlet alsó határán, a mészkőben mutatkozó vízalatti oldásos alakulatok, alakjukban és méreteikben teljesen eltérnek a külfejtésben föltárt területek hatalmas, valóságos karszt-alakulataitól. Az utóbbi a mangánéreképződésnél jóval fiatalabb s az utólagos nagy hegységképző kéregmozgásokkal, a juravégi területkiemelkedést követő szárazföldi lepusztítással, a krétatenger ezt követő előnyomulásával, majd a krétavégi újabb kiemelkedéssel kapcsolatos. A nagy dolinaképződés tehát a mészkő hasadékait oldva tágító felszíni vizek munkájának eredménye. A mangánércösszlet alatti mészkőoldás pedig a tengervíz tömeghatása az említett különleges ércösszlet fizikai és vegyi tényezők együttesében. A dolinamélyedéseket kitöltő mangánére már nem eredeti helyezetben lévő üledékanyag, hanem a kiemelkedett liász mészkőfelszínen később kialakult dolinamélyedésekben az eocén teger hullámveréses működéséből visszahalmozott, földolgozott durva törmelék. Nem eredeti vegyi mangánkiválás, hanem a megelőző mangánösszlet mehanikai pusztításá-

ból származó törmelékfelhalmozódás (mangánoklasztit). Ez a lepusztítás megismétlődő folyamat lehetett az alsó-kréta és eocén folyamán, de egyik esetben sem jelenti a mangánérckiválás különböző korát, sem annak szárazföldi, mocsári újrakeletkezését, hanem csak a liász mangánércösszlet különböző időszakokban felaprózott, abráziós törmelékének helybenmaradt, el nem szállított részlegét. A továbbkutatás tekintetében ezek a megkülönböztetések lényegesek lehetnek. Ezeknek az ellentéteknek felismerése mutatja, hogy a dialektikus módszer nemcsak az összetartozók egybekapcsolását teszi lehetővé, hanem a látszólagos azonosságok megkülönböztetését is.

A bakonyi mangánképződés kérdésösszletének ilyen vizsgálata első szemléltetése nálunk a tengeri üledékképződés szovjetmódszerű dialektikus vizsgálatának. A kérdések megoldása még ezzel nincs lezárva, a további részletek szükséges vizsgálata még folyamatban van. A keletkezési viszonyok részletes elméleti ismerete adja meg a bakonyi mangánérckutatásban a mangánérc gyakorlati továbbnyomozásának lehetőségét. A dialektikus földtani módszer összekapcsolja tehát az elméletet a gyakorlattal, a belső laboratóriumi vizsgálatot igazoló élő megvalósulással. Ez teszi számunkra a materialista dialektika tudatos alkalmazását legmagasabbrendű kutató módszerré, nélkülözhetetlen tudományos fegyverzetté.

ANYAGSZERKEZET LEFÉNYKÉPEZÉSE „KÉTHULLÁMÚ" MIKROSZKÓPPAL

SZTRÓKAY KÁLMÁN IMRE*

A földtani tudományok jelenlegi lendületes fejlődése szorosan összefügg a szakágazatok kutatási módszereinek és eszközeinek tökéletesedésével. A Föld felépítéséről, fejlődéséről, a rajta végbemenő történésekről megfelelőbb kép csak a jól kidolgozott részletekből alakítható ki. Megalapozottabb összesítésekhez csak akkor juthatunk, ha a kép egyes mozzanatai tüzetesen ki vannak vizsgálva.

A részleteken mindenekelőtt az anyagfelépítés megismerését kell értenünk, minthogy végső fokon bárminő földtani esemény létrejöttének, ill. lezajlásának oka az anyagszerkezet sajátságaiban rejlik. Az anyagszerkezet közelebbi felderítésén épül fel új, egységes földtani szemléletünk.

Kerek 40 esztendeje, hogy az első valós képet nyertük az anyagfelépítés törvényszerűségeiről. A kezdeti eredmények még elszigetelt érvényűek voltak, s főként csak a kristálytan, kristályfizika egyes jelenségeit magyarázták. A megismerések azonban rohamosan gyarapodtak. Az atomszerkezeti ismeretek gazdagodásával széles összefüggések bontakoztak ki, s forradalmi változások támadtak a földtani ismeretek értékelésében. Legnagyobbat a geokémia fejlődött. Mindaz, amit ma a földfelépítésre, az elemek eloszlási törvényszerűségeire, a kiválási sorrendre, az elemdúsulás szabályaira vonatkozólag sikerült elérni, elsősorban az anyagszerkezeti vizsgálatok előrehaladásával függ szorosan össze.

Módszertani tekintetben az anyagi felépítés megismerésének nagy nehézségekkel kellett megküzdenie. A szilárd anyag rácsépítményéről csak közvetett képünk volt s azt csak a matematikában kellően járatosak tudták az érdekeltek szélesebb körei számára hozzáférhetővé tenni. Az első (L a u e-féle) kísérlet óta több, s kétségtelenül használhatóbb módszer honosodott meg, majd nemzetközi táblázatok is megkönnyítették a számítások elvégzését, azonban minden esetben a röntgensugarak rácsinterferenciáiból kellett a tényleges helyzeteket, ill. az anyag felépítésének képét megszerkeszteni.

Mindezek a lépések az anyagszerkezet számos új részletének kinyomozását tették lehetővé; az új megismerésekből pedig újabb következtetések származtak. Felvetődött az eszményi és tényleges (ideális és reális) kristályépítmény fogalma.

*Részlet az Ásvány-kőzettani Szakosztály 1952. október 15-én tartott elnöki megnyitójából.

Ennek részletei körül az irodalomban széles vita támadt, mert a közvetett eljárással nyert kép elsősorban az ideális állapot felderítésére törekedett, amiből pedig a való helyzet igen gyakran csak bizonyos kiegészítésekkel magyarázható meg.

Megismeréseink során állandóan kísértett a kristályszerkezet közvetlen leképezésének (ill. lefényképezésének) megvalósítása is. Nagy előrehaladást jelentett e téren az elektronsűrűség eloszlásának megállapítása, azaz a rácspontokban lévő atomok szóróképességének Fourier-elemzéssel történő meghatározása, ami a rácsot alkotó atomok alakjáról, elhelyezkedéséről, sőt kötésviszonyairól tájékoztat. Ez a módszer azonban hosszadalmas: bonyolult műszerekkel hosszas számítások árán kaphatjuk meg a kristály egy-egy kiválasztott rácssíkjának megint csak elméleti megfontolásokkal kiegészített képét.

Ezekkel az eredményekkel egy időben út utakat kereső kutatások indultak meg a rácsszerkezet építményének bemutatása céljából.

Először H. Boersch (Z. techn. Physik, 1938) hívta fel a figyelmet arra, hogy a kristály atomjainak fényképét elő lehetne állítani az ú. n. reciprok rácsának megfelelő finom lyuksoron keletkező diffrakció segítségével. A. L. Patterson már előtte foglalkozott a kérdéssel. Eljárása, a Patterson-szintézis azonban csak részben közelítette meg a célt. Jóval előbbre jutott W. L. Bragg (Nature, 1939), aki ú. n. röntgenmikroszkópjával már le is fényképezte a diopszid atomjait. Azonban Bragg módszerével is a szerkezeteknek csak elenyészően kis csoportját lehetett lefényképezni, azokat, amelyeknek diffrakciós színképei fázisban mind megegyeztek.

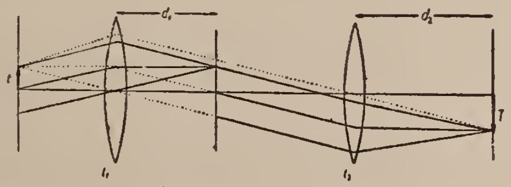
Ekkor, az eddigi tapasztalatok felhasználásával M. J. Buerger (Proc. Nat. Acad. Sc. 1950) olyan eljárást dolgozott ki, mely már elvileg kiküszöböli a felmerült akadályokat. Berendezése a kéthullámú mikroszkóp elnevezést kapta. Az egyszerű mikroszkóp egész optikai rendszerét egy és ugyanazon fénnyel világítjuk át; viszont az új összeállítás szerint a fényt a tárgy diffrakciós képének síkjában más hullámhosszú sugárzással helyettesítjük, s ez terjed tova az optikai rendszerben. A kép tehát két szakaszban nagyítható fel úgy, hogy mindkét szakaszban más hullámhosszúságú rezgést használunk. Minthogy a keletkezett nagyítás nemcsak a kép- és tárgytávolságnak, hanem a két felhasznált hullámhossz hányadosának is függvénye, az eddigieknél lényegesen nagyobb nagyítás érhető el. A leegyszerűsített kifejezés szerint:

$$N = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

ahol N a nagyítás, d_1 és d_2 a kép-, ill. tárgytávolság, λ_1 és λ_2 a kétféle rezgés hullámhossza.

Ha röntgensugarat és látható fényt használunk, akkor a végső nagyítás nagyságrendje olyan, hogy azzal már az atomok láthatóvá válnak.

A készülék működésének elvét az alanti vázlat szemlélteti. Vizsgáljuk először a szokásos optikai rendszert. Ha az l_1 lencse bal fókuszába megvilágított tárgyat (t) teszünk, annak nagyított képe az l_2 lencse fókuszában jelenik meg, miként ezt a geometriai optika szerkesztése szerint a kép pontozott vonalai szemléltetik. A folyamat azonban — és itt van a dolog lényege — a Huygens-féle értelmezés szerint két egymásután keletkező diffrakcióból tevődik össze.



1. ábra.

A diffrakció v. fényelhajlás jelensége akkor áll elő, ha pl. pontszerű forrásból kiinduló rezgések megfelelő résen haladnak át s így tovaterjedésük alatt egyenlőtlen utakat futnak be, tehát köztük fáziskülönbségből eredő interferencia támad. A fényelhajlás létrejön minden optikai műszerben, amikor a lencsefoglalat mint a hullámfelület útjában lévő rés működik, tehát az érkező rezgésnek csak egy részlegét engedi a készülékbe.

Ezek alapján tehát az előbb vázolt folyamatot úgy kell tekintenünk, mint két egymásután keletkező diffrakciós jelenséget. Azaz a tárgyról érkező párhuzamos sugarakat az első lencse a jobb fókuszába egyesíti. Ez lesz a tárgy első diffrakciós képe. Az innen kiinduló sugarakat pedig a második lencse egyesíti felhasználható képpé. Másszóval: a keletkezett második kép nem más, mint „a tárgy diffrakciójának diffrakciója". A kétfokozatú diffrakció egybekapcsolódását a rajz folytonos vonalai szemléltetik.

Ha a tárgy periódusos jellegű, akkor a diffrakciós képen is különálló (diszkrét) spektrumok jelentkeznek. Ha a tárgy rácsszerű periodicitású, az első diffrakciós kép a tárgyrács reciprok rácsa; a v é g s ő k é p p e d i g e n n e k a r e c i p r o k r á c s n a k a d i f f r a k c i ó s k é p e. Természetesen, ha az első képben a színképek rácspontszerűen helyezkednek el, akkor a második kép szintén periódusos.

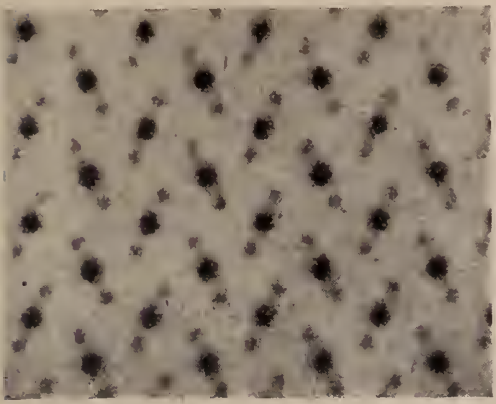
A további lépés annak megállapítása volt, hogy milyen sugárzásokat előnyös használni. Ha mindkét fokozatban ugyanazt a rezgést vesszük igénybe, előbbre nem jutunk (mikroszkóp), de ha két igen különböző hullámhosszúságú sugárzást használunk fel, pl. először röntgenfényt, majd látható fényt, akkor igen nagy nagyítást lehet — a λ-különbségből eredően — elérni ($MoK\alpha$-sugárzással, majd egyszínű zöld fény felhasználásával 3×10^5-szeres nagyítást kapunk). Ezzel a nagyítással egy Å-nyi átmérőjű atom 0,03 mm átmérőjű körként jelenik meg, amit már megfelelő berendezéssel látni lehet.

Az elv ismertetése után az egyes fogások és részletek elhagyásával, csak azt a főnehézséget említjük meg, mellyel a kivitelezésben meg kellett küzdeni. Ma még nincs olyan berendezésünk mely az első sugárzással a másodikat megfelelő fázisban ki tudná váltatni, azaz összefűződve gerjeszteni. Ezen a szerkesztők úgy segítettek, hogy forgókristályos, vagy az újabb de J o n g - B o u m a n módszerrel felvételt készítettek, erről előállították a reciprok kép modelljét olymódon, hogy fémlemezbe minden színképi pontnak megfelelően finom lyukacskát fúrtak. A lyukacskák mindegyikébe kis foglalatban elhelyezett, kényesen preparált csillámlemezkét építettek, hogy ennek segítségével hullámváltást, azaz fázismodulációt érhessenek el. Az anizotrop lemezkék síkjának megfelelő elfordításával minden egyes spektrumponthoz tartozó fázist beszabályoztak.

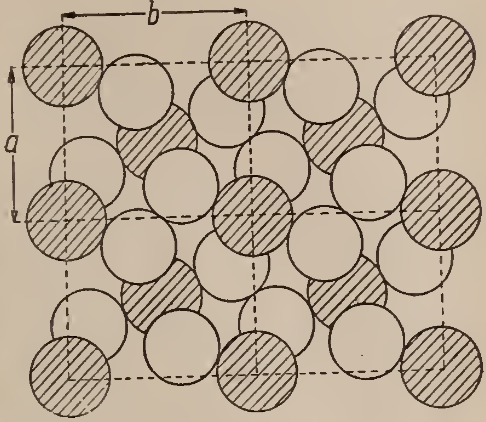
Ezt a rácsmodellt hátulról higanyívlámpával világították meg és 5460 Å súlypontú szűrővel egyszínű fényt bocsátottak rajta keresztül; az előálló diffrakciókat pedig lencserendszeren át egy képpé egyesítették. Igy a m a r k a z i t szerkezetéről a 2/a sz. képen bemutatott felvételt nyerték. A képen köralakú fekete pontok rendszere jelent meg, melyek közül az erősebbek a 26 elektronos vasatomok, a halványabbak és kisebbek a 16 elektronos kénatomok képei. A foltok feketedései tehát pontosan visszaadják az elektronsűrűségi viszonyokat is. A vasatomokhoz nem is volna szükség fázisszabályozásra, de a kénatomok hű leképezése megkövetelte a pozitív és negatív fázisok beállítását. A felvétel és a korábban készült markazit-szerkezet rajza közti egyezés meglepő (2/b kép). E szerkezeti rajz körei nem fejezik ki az elektronsűrűséget; csupán az atomok elhelyezkedésének és — a rádiuszaik méretében — illeszkedésük módjának jelképezésére szolgálnak.

Az új módszer használhatósága még nem jutott odáig, hogy bármely kristályról készíthessünk szerkezeti képet. Még több részlet kidolgozására, ill. finomítására s egyszerűsítő módszeres fogásokra van szükség. De az első eredmények-

ből kitűnik, hogy igen fontos, alapvető kérdések tisztázására alkalmas vizsgálati irány van születőben, melynek jelentősége, ha nem is ér fel az első röntgeninterferenciák felfedezésével, elvében hasonló lépést jelent az anyagfelépítés megismerésének útján.



2/a ábra.



2/b ábra.

TOVÁBBKÉPZÉS

A GEOKÉMIA SZEREPE A FÖLDTANI KUTATÁSOKBAN

KOCH SÁNDOR*

Századunknak, az épülő szocializmus századának rohamlépésben gépesített ipara és közlekedése rendkívüli ütemben fogyasztja az ásványi nyersanyagokat. E század eleje óta a Föld kőszéntermelése több, mint háromszorosára, vastermelése több, mint háromszorosára, réztermelése közel ötszörösére, nikkeltermelése több, mint huszonegyszeresére, kőolajtermelése több, mint huszonötszörösére száguldott fel. Századunk fémjei, az acélnemesítők és a könnyűfémek közül az 1900-as évek elején csak az alumínium szerepelt 7500 t-val, szemben a mai 1,500.000 t-val. A magnézium és berillium még csak laboratóriumi termék volt, s ma már az előbbiből is 500.000 t felé jár az évi termelés.

Az ásványi nyersanyagoknak azelőtt nem sejtett ütemű fogyása kapcsán felmerült a kérdés, hogyan bírják ezt a fokozott iramot az aknázott bányahelyek, pótolni tudjuk-e a kimerült készleteket. Az 1912. évi torontói földtani kongresszus, mely a kőszénnel és a vasércekkel foglalkozott, e kérdésre megnyugtató választ adott. E két ásványi nyersanyagból az akkor ismert készleteket évszázadokra elegendőnek minősítették. Azóta a fogyasztás emelkedése ellenére is a készletek jelentős növekedéséről számolhatunk be.

Annál nagyobb megdöbbenést keltett a dollárok hazájában, 1916-ban, R. A r n o l d geológusnak az a megállapítása, hogy az Egyesült Államok kőolajkészletei, az akkori fogyasztást véve alapul, csak 22 esztendőre elegendők. Azóta 37 év telt el, a fogyasztás rendkívüli mértékben emelkedett (bár jórészt behozott kőolajat fogyasztottak), de a készletek ma jóval nagyobbak, mint amilyenekkel nevezett geológus annak idején számolt.

Igy állunk a többi fontosabb ásványi nyersanyaggal is. Fogyasztásuk rendkívüli emelkedése ellenére sem beszélhetünk az ismert készletek kimerüléséről, sőt a legtöbb anyag tartalékai jelentősen gyarapodtak. Mindez a geológusok munkájának köszönhető.

Mivel az első világháború előtt az ember a szárazföld felületének 52%-át csak kevéssé, 19%-át viszont egyáltalában nem ismerte földtanilag, lehetségesek voltak még a háború után is oly jelentős leletek, mint M e r e n s z k y-é Dél-Afrikában (gyémánt, platina, krómérc), K u r n a k o v-é és főként F e r s z m a n-é a Szovjetunióban (kálisó, apatit, vasércek, ritkaföldek).

Ma már elmúltak azok az idők, mikor Földünk kérgének kincsei, gazdag felszíni kibúvásokkal, a szó legszorosabb értelmében kínálták magukat az ember számára.

Pedig ma, amikor csak egy repülőgép vagy harckocsi előállítása 65 különböző elemet igényel, az érdeklődés úgyszólván napról-napra nő minden egyes hasznosítható ásvány után.

A növekvő szükséglet az igények leszállítását eredményezte. A múlt századokban a bányász főként gazdag lelőhelyeken dolgozott és csak dús ércet fejtett. Ma érccé lépett elő a tenger vize is, a termelés súlypontja a fémben aránylag szegény nyersanyagokra helyeződött. Fémben szegény ércelőfordulások u. i. — hatalmasabb kiterjedésük miatt — nem egyszer jóvalta nagyobb fémkészleteket jelentenek, mint a régi, dúsércű, de kicsiny előfordulások.

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. XI. 19-én tartott oktatási ankétján.

Kazahsztán többmillió tonna fémrezet jelentő rézérceinek, az amerikai ú. n. porfir-rézérceknek átlagos fémtartalma 1% körüli. A világ leggazdagabb molibdén előfordulásának átlagos fémtartalma 0,6%. A WO_3 még 0,4%-os előfordulás mellett is érdemes a kitermelésre.

E fémben szegény ércek feldolgozását az egyre fokozódó kereslet követeli meg és az előkészítés és feltárás folyton tökéletesedő módszerei teszik lehetővé.

Ezeknek a fémben szegény s a Föld felszínén nem jelentkező (laterites talajjal, gleccser-hordalékkal takart, kisebb-nagyobb mélységben meghúzódó) ércelőfordulásoknak felkutatásához a klasszikus földtani módszerek már nem elegendők. Ujakat kell bevezetni. Igénybe kell venni a természettudományok legfiatalabb ágainak, a geofizikának, geokémiának segítségét. A jelenleg művelt ércbányák 80%-át még véletlenül fedezte fel az ember, új előfordulások felkutatása azonban már mindenütt rendszeres kutató munkát igényel.

Elsőül a geofizikai módszereket vette igénybe a geológus s a kőolajkutatásban ezeké a vezető szerep. Alkalmasak a geofizikai módszerek vasérc kutatásra is; kísérleteznek velük egyéb ércek kutatása terén is, bár erősen korlátozza használatukat, hogy anyagi minőséget nem jeleznek. Sok fontos fém (*Ni*, *Co*, *Sn*, *W*, *Sb*, *Pb*, *Zn*, *Hg*, *Mo*) érceinek kutatására a geofizikai módszerek nem, vagy csak igen körülményesen használhatók. Joggal állapította meg egy kiváló olajgeológus, hogy az ércek földtani kutatása egy negyedszázaddal elmaradt a kőolajé mögött. Elmaradt, mert ércekből voltak még ismert készletek, egyelőre tehát fontosabb feladatnak tetszett a napról napra nagyobb mennyiségben igényelt kőolaj felkutatása. Mikor — különösen a második világháború alatti és utáni gyors ipari fejlődés kapcsán — egyes fémekből is mind nagyobb lett a szükséglet, csökkentek az ismert készletek, az érckutató geológus is segítség után nézett. Ezt — úgy látszik — a geokémiában fogja megtalálni.

A geokémia a vegyi elemek atomjainak és ionjainak átlagelterjedését, vándorlását és ezek törvényszerűségeit kutatja s Föld különböző öveiben, a geo-, hidro-, atmo- és bioszférában. Tulajdonképpen hatalmas összesítésnek indult, mely a vegyészek, mineralógusok, biológusok, csillagászok szolgáltatta óriási adathalmazt használta fel alapjai lerakásához. Ez alapokon továbbépülve azonban kutató tudománnyá vált, mely a vegyi elemek atomjainak, ionjainak történetét kutatja, követve vándorútjukat.

Hogy a természettudományok e fiatal hajtásának eredményeit a gyakorlatban is hasznosítani lehet, erre először szovjet tudós, F e r s z m a n gondolt. Már a huszas évek elején, amikor iskolájával a hatalmas kolai apatittelepek felkutatását megkezdte, nem elégedett meg e páratlanul gazdag lelőhely mintaszerű ásvány-kőzettani leírásával, hanem geokémiailag is feldolgozta, majd még több területet dolgozott fel hasonló módon. Megszülettek az újonnan feltárt szovjet érctermő helyek F e r s z m a n-táblái, melyek a M e n d e l e j e v-rendszerbe illesztve mutatják ezek uralkodó járulékos és ritka elemeit. Megállapította, hogy a jellemző elemkombinációk és Földünk földtani egységei között határozott összefüggés mutatható ki, hogy vannak, mint ő nevezte, geokémiai provinciák. Egy-egy geokémiai provincián belül bizonyos vegyi elemek előfordulásának valószínűsége igen nagy, más elemeké viszont valószínűtlen. Ez a megállapítás különösen a ritkább elemek kutatására nagyjelentőségű. F e r s z m a n az elemek együttes előfordulásának törvényszerűségét alkalmazta a gyakorlatban, egyes svéd kutatók, de különösképpen a moszkvai Lomonoszov-egyetem szakemberei a nyomelemek vándorlásának megismerésére építették ki vizsgálati módszereiket.

Elgondolásunk alapja az, hogy többé-kevésbbé minden elem oldódik vízben. Ha az ónkövet, ezt a nagyon nehezen oldódó ásványt vízben rázzuk, a vízben már 8 óra múlva kimutathatjuk spektrográffal a *Sn*-t. Aranyat 60 óráig kell vízzel kezelnünk, hogy nyomai a vízben észlelhetők legyenek. Elképzelhető, hogy a természetben a légköri tényezőknek esetleg évmilliókig tartó ostroma alatt a felszínközeli vagy éppen felszíni kibúvások érceinek fémtartalmából mennyi megy oldatba. A bányavíz néha jelentős mennyiségben tartalmazza a bánya

érceinek fémjeit. Az ércetelér vagy tömzs kibúvása közelében nemcsak a talajvízben, hanem a kibúvás környékét borító talajban is kimutatható a telér fémeinek feldúsulása: a talaj fémtartalma csekély ugyan, mégis többszöröse a lelőhelytől távol fekvő, rendes talajénál.

Rendszeresen gyűjtött talaj- és talajvízminták különleges analitikai, illetve spektroszkópiai vizsgálata révén sok esetben lehetséges a rejtett érctest felkutatása. A talaj igen csekély nehézfém-tartalma — még pedig egyes növényfajok élettevékenységeinek eredményeképpen — természetes úton is feldúsulhat.

Egyes növényfajok bizonyos fémeknek rendesnél nagyobb mennyiségét jelzik a talajban, mert bizonyos fémekben gazdagabb talajokat kedvelnek. Így a *Viola calaminaria* a *Zn*-nek, az *Amorpha canescens* a *Pb*-nak, az *Equisetum arvense* az *Au-nak*, a *Convulvulus althacoides* a *P*-nak jelző növénye. Rendesnél erőteljesebb példányaik tömeges előfordulása az illető elemnek átlagosnál nagyobb mennyiségét jelzi a talajban. Schwanecker professzor a 40-es évek elején az Alsó-Harzban kutatott vasérc után, azonban a bükkerdővel borított löszös területen, feltárások híján sehogy sem boldogult. Figyelmes lett ellenben arra, hogy egy jelentős sávon sok, feltűnően kék színű *Oxalis* és piros *Anemona* virított. Kutató aknákat mélyesztve, a növényzet jelezte sávban vasércre bukkant.

Tudományosan a biogeokémia megalapítója, Vernadszki vizsgálta először a növények elemfelhalmozó működését, és rámutatott arra, hogy a szervezetek életműködésük során egyes nehézfémeket a talaj szolgáltatta vizes oldatokhoz képest $n.10^1 - n.10^5$ mértékig feldúsíthatnak. Ugyanerre mutatott reá Goldschmidt is. Egyes növények hamujában a felhalmozott nehézfém (különösen a *Zn*, *Pb*, *Cu*, *Au*, *Ag*, *Co*, *Ni*, *As*, *Mn*) könnyen kimutatható.

A geokémikusok részére kínálkozó utakon először szovjet és svéd kutatók indultak el a harmincas évek legelején. Ők vizsgálták először következetesen azokat a geokémiai rendellenességeket, melyek az érces vidékek talajában, az onnan származó talaj- és folyóvizekben és az ott élő növényi szervezetekben észlelhetők. Eredményeik láttán az amerikaiak is bekapcsolódtak a vizsgálatokba, az USA földtani intézete külön geokémiai osztályt állított fel. Kimutatásuk szerint 1947-ig bezárólag 20 szovjet, 14 skandináv és 10 amerikai munka jelent meg e tárgykörből. Azóta egyetlen esztendő termése nagyobb e számok összegénél.

A gyűjtött vízmintákat diphenilthiokarbazonnal (dithizonnal) vizsgálják. E szerves vegyület fémionokkal belső komplexeket képez s e csapadék széntetrakloridban és kloroformban igen erős színnel oldódik. A kapott szín a fémek ionrádiusának emelkedésével az ibolyától a vörös felé tolódik el. *Zn* semleges, lúgos és ecetsavas közegben bíborvörös színt ad és 0,001 mg-os mennyisége kolorimetrikus úton még kimutatható. *Pb* szintén vörös színt ad és 0,005 mg-ja észlelhető kolorimetrikusan. A kapott színreakciók irányítják a kutatás menetét.

Több fém ad komplexet dithizonnal, de a p_H beállításával a módszer szelektívvé tehető. Néhány fém kicsiny, 4—5,5 p_H-nál kivonható, az *Ag*, *Au*, *Hg*, *Cu*, *Bi*, *Pb*, *Cd* thioszulfát komplexei sokkal állandóbbak, mint a díthizonátok. Tehát a zavaró fémek 4—4.5 p_H-nál nátriumthioszulfát vagy nátriumcianid segítségével eltávolíthatók. *Ca*, *Fe*, foszfátok zavaró hatása citrát-pufferral küszöbölhető ki. Az *Al* csak nagy mennyiségben zavar. *Co*, *Ni* α-nitroso β-naphtol, illetve dimetilglioxim segélyével távolítható el.

A talajmintákat káliumpiroszulfáttal tárják fel, vagy salétromsavval oldják ki és nehézfémtartalomra ugyancsak dithizonnal vizsgálják. Tájékoztató víz- és talajvizsgálatok terepen is elvégezhetők. Pontos eredmények csak laboratóriumi vizsgálatoktól várhatók. A geobotanikai vizsgálatok kémiai része csak laboratóriumban végezhető el.

Az érckutató geokémiai módszerek alkalmazásához szükséges volna az édesvizek és a rendes talajok átlagos nyomelem-tartalmának ismerete. Clarke és Goldschmidt nyomán a kutatók százai adták meg egy-egy nyomelem átlagos mennyiségét a földkéregben, illetve bizonyos kőzetekben, ezekkel az

értékekkel azonban speciális esetben nem sokra megyünk. C l a r k e és munkatársai szerint

a kőzetek átlagos nyomelem tartalma	40 g/t *Zn* 100 g/t *Cu* 20 g/t *Pb*
R a n k a m a szerint finnországi magmás kőzetekben van	132 g/t *Zn* 70 g/t *Cu* 16 g/t *Pb*
A l m o n d szerint koloradói riolitban van	17 g/t *Zn* 3 g/t *Cu* 1 g/t *Pb*
A l m o n d szerint koloradói bazaltporfirban van	56 g/t *Zn* 57 g/t *Cu* 42 g/t *Pb*

Talajmintáknál ugyancsak igen eltérők a nyert átlagértékek:

R a n k a m a szerint	*Zn* 32—71	*Cu* 17—28	*Pb* 8—12	g/t
A l m o n d szerint	*Zn* 110	*Cu* 32	*Pb* 50	g/t

A mondottak következtében a vizsgálatokat mindig a kutatási terület kőzeteinek, talajának átlagos fémtartalma meghatározásával kell kezdenünk.

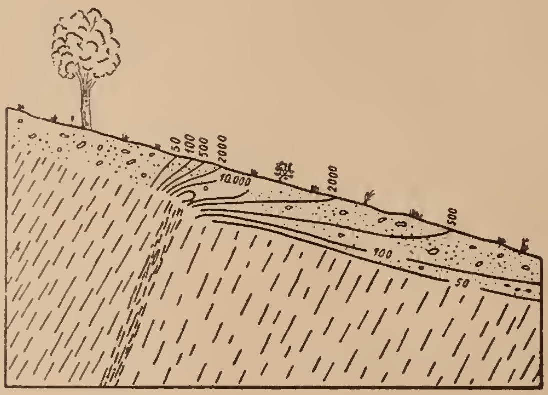
A talajok nehézfém-tartalma általában 3 tényezőtől függ: 1. a talaj agyagtartalmától, 2. a talaj szervesanyag-tartalmától és 3. a talaj p_H-jától. A réz és cink nagyobb szervesanyag-tartalmú agyagtalajokban gyűlnek meg inkább, savanyú talajokból eltávoznak. Az ólomra nézve semmi szabályszerűséget nem észleltek. Mivel a talaj az alatta fekvő anyakőzet nehézfém-tartalmát tükrözi, az érctartalmú kőzetet fedő talaj fémtartalma általában kiugró értéket ad. Geokémiai szempontból rendkívül érdekesek és értékesek azok az adatok, melyeket szovjet geokémikusok bocsátottak közre a Szovjetunió talajfajtáinak réztartalmára vonatkozó tervszerű vizsgálataik eredményéül. Spektrográffal átvizsgálva a különböző talajnemeket, kiderült, hogy a vörösföldek réztartalma 0—130 cm talajmélységig alig változik, átlagban $1/4—1.32 \cdot 10^{-2}$ nagyságrendű. Olivinbazaltokat borító sárgaföldeké 30 cm mélységig $1,1 \cdot 10^{-2}$, de már fél méter mélyen $9,2 \cdot 10^{-3}$, szóval a mélységgel csökken. A kilúgzott feketeföldek réztartalma közepes, a tőzegé és az erősen podzolos homoktalajoké kicsi. Előbbiét $3,2.—1,6 \cdot 10^{-3}$, utóbbiakét $1,1 \cdot 10^{-3}—3,10^{-4}$ nagyságrendűeknek találták. Utóbbiakban a talaj felsőbb szintjeiben található a nagyobb *Cu*-tartalom s e tényt a kutatók biológiai felhalmozódással magyarázzák. Ezen vizsgálatok eredményeivel kapcsolatban megállapították, hogy a Fekete-tenger iszapjában azért jelentősebb a réznek mennyisége, mert folyóinak vízgyűjtőterületén a vörös- és feketeföldek az elterjedettebbek, míg a Fehér- és Barents-tengerek iszapja azért szegény rézben, mert ezekbe a tengerekbe ömlő folyók vízgyűjtőterületén a podzol és tőzegtalajok vannak túlsúlyban.

Mint a szovjet kutatók, úgy a svédek is azt állapították meg kutatásaik során, hogy minél nagyobb a talaj humusztartalma, annál jelentősebb mennyiségű nehézfémet képes megkötni. A svédek hazájuk közönséges talajainak átlagos réztartalmát t-ként 20 grammban adják meg.

M a l j u g a szovjet geokémikus a délurali bázisos magmás kőzetek mállása révén keletkezett és ezen kőzeteket fedő talajokat vizsgálta *Ni*- és *Co*-tartalomra. Megállapította, hogy *Ni*-tartalmuk átlagosan 4.10^{-3}, *Co* tartalmuk 1.10^{-3} nagyságrendű, az átlagos *Ni* : *Co* arány tehát 4 : 1. Nikkel lelőhely feletti talajnak *Co* tartalmát $1.7 \cdot 10^{-2}$, *Ni*-tartalmát $2.4 \cdot 10^{-1}$ nagyságrendűnek észlelte, a két fém közötti arány tehát 15 : 1-hez tolódott el a *Ni* javára. A két fém feldúsulása a legfelsőbb talajrétegekben volt a legjelentősebb.

S z e r g e j e v, a világszerte ismert szovjet geokémikus, sok évi kutatásának tapasztalatai alapján megadta sematikusan, hogy egy telérkibúvás felett és a környéki talajban hogyan oszlik el a telér fémtartalma, ha a telérkibúvás domb-, hegylejtőben fekszik (1. ábra). Látjuk vázlatán, mely egy telért ábrázol, hogy a telér feletti domboldal talajának fémtartalma nem tér el a rendes talajétól, közvetlenül a telért fedő és a telértől lefelé húzódó domboldal talaja azonban igen jelentősen dúsult azokban a nehézfémekben, melyeket a telér ércei tartal-

maznak. Látjuk azt is, hogy a feldúsulás mindig a legfelsőbb talajszintekben a legjelentősebb. (A vázlaton megadott számok *g/t* nehézfém tartalmat jelentenek.



1. ábra*

A szovjet tudósok munkásságának eredményein felbuzdulva, hatalmas felszereléssel vágtak neki az amerikaiak is hasonló vizsgálatoknak, és hogy a módszert kikísérletezzék, 14 ismert ércelőfordulás közelében megvizsgálták először az érckibúvástól távolfekvő, közönséges, majd a kibúvás feletti és közvetlen közelében lévő talajok nehézfém (*Zn, Cu, Pb*) tartalmát. Ugy találták, hogy míg a közönséges talajok e három fémből egyenként átlag 20—200 grammot tartalmaznak t-ként, addig a telért közvetlen fedő talajrétegben a fémtartalom 10,000 g/t-ra, tehát 1%-ra is felszökhet. Szerintük a talaj réztartalma a telérkibúvások fölött az átlagosnak 106-szorosáig, ólomtartalma 170-szereséig, cinktartalma ellenben csak 11-szereséig emelkedik. Munkájukat azzal kezdik, hogy az átkutatandó területről 20—30 méteres merőleges hálózat szerint mintát vesznek. A mintát gyors módszerrel mindjárt a helyszínen megvizsgálják s egy durva tájékoztatást nyernek. Az észlelt eredmény alapján jelölik ki a térképen észlelt geokémiai anomáliát, mely a rejtett ércelőfordulásra utal. A minták pontos vizsgálata a laboratóriumban történik.

Míg sík területen a talajban észlelhető geokémiai anomáliák gyűrűszerűen veszik körül az érctestet, addig hegyoldalban az ércelőfordulás vagy kibúvás feletti terület, mint azt Szergejev ábráján is láttuk, csak csekély vagy semmi anomáliát nem mutat, éles a kiugrás azonban közvetlen a telér kibúvását fedő talajrétegben és a domboldalban a telérkibúvás alá eső területen, ahol azonban aránylag gyorsan csökkenve, hamarosan átlagosba megy át.

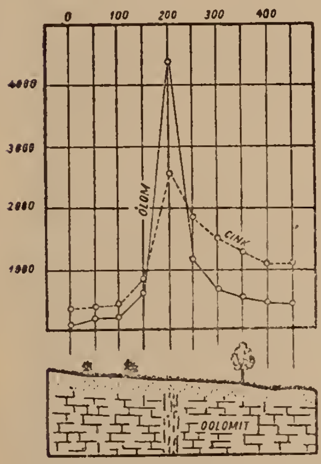
Lymann C. Huff három különösen jellemző és érdekes ábrája igazolja ezen geokémiai módszer használhatóságát és alátámasztja egyben Szergejev megfigyeléseit.

Wisconsin állam területén, egy dolomitban futó, igen enyhe hajlású domboldalnak a kibúvás fölé eső részén, a kibúvástól 60 m-re már csak valamivel az átlagos feletti nehézfémtartalmat ad (2. ábra). 400 g/t *Zn*-t és 110 g/t *Pb*-t tartalmaz. A kibúvástól 45 m-re a *Zn*-tartalom 430-ra, a *Pb* 230-ra, 30 m-re a *Zn* 420-ra, a *Pb* 270-re, 15 m-re 800 és 550 grammra s a telér kibúvását közvetlenül fedő talajban a *Zn*-tartalom ugrásszerűen 2600, a *Pb*-tartalom pedig 4400 grammra emelkedett. Az anomália azonban a kibúvástól távolodva gyorsan csökken, különösen hirtelen esik az ólom mennyisége. A kibúvás helyétől 15 m-rel lefelé vett talajminták *Zn*-tartalma már csak 1900, *Pb*-tartalmuk 1100 grammra, 30 m-re 1500 és 690 g-ra csökken. A *Pb* tehát aránylag gyorsabban tűnik el a

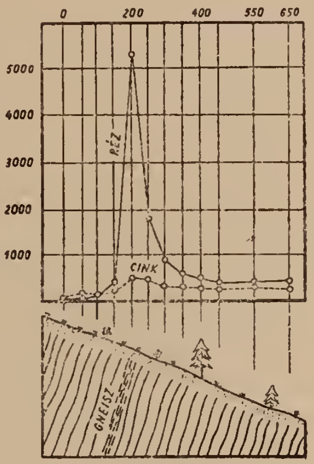
* Az ábrákon a méretek lábban vannak megadva.

talajból, mint a *Zn.* Mint látjuk, a *Pb*-tartalom a telértől 75 m-re a maximális értéknek már 1/9-ére, míg a *Zn*-tartalom alig többre, mint felére csökkent csak.

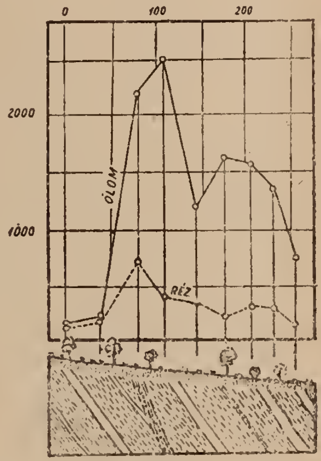
A másik nagyon tanulságos példát egy koloradói, gneiszben futó, rézérctartalmú telér, a Malachit-telér szolgáltatta (3 ábra). Fémtartalma a meredek hegyoldalban 60 m-re a telér kibúvása felett már jelentkezik a talajban, már itt 50 g/t rezet kapunk. Lassan emelkedik, hogy a kibúvást fedő rétegben hirtelen szökjön fel 5300 g/t-ra, a rezet kísérő *Zn*-tartalmo 500 g/t-ra. Távolodva a kibúvás helyétől, az esés a réznél igen gyors, már 18 m-re csak 1900 g/t az érték. Míg tehát réznél az emelkedés a kiindulési helytől a maximális értékig 106-szoros, *Zn*-ből csak hatszoros. A meredek lejtőn leszivárgó víz messze elviszi a telérből kioldott fémek nyomait, a telérkibúvástól még 133 m-re is 440, illetve 210 g/t a talaj *Cu*-, illetve *Zn*-tartalma.



2. ábra.



3. ábra.



4. ábra.

A geokémiai anomáliák nem gyűrűszerűen veszik körül a telérkibúvás helyét, hanem egy irányban, a lejtő irányába, elhúzódnak.

Érdekes az északkarolinai Union rézérctelér okozta geokémiai anomália is (4. ábra). A telér kvarcitban húzódik, enyhén hajló domboldalban lép ki, fölötte eléggé vastag talajtakaró terül el. Az aránylag enyhe hajlat az oka, hogy a telér kilépése feletti domboldalrészben 28 m-rel a kilépés pontja felett már 150 g/t ólmot és 160 g/t rezet találunk a talajban és ez a mennyiség a telér fölötti talajrészben 2200 g/t ólomra és 720 g/t rézre emelkedik. Ólomban a talaj maximális tartalmat 10 m-re a kibúvás alatt éri el. 2500 g/t-val, a réztartalom ellenben itt már 430 g/t-ra csökkent. Egy, a főérrel párhuzamosan futó kisebb telér az oka, hogy a talaj fémtartalma még egyszer emelkedik, hogy utána meredeken essék.

Mint a bemutatott, igen szemléltető ábrákból látható, a talajban jelentkező és kimutatható geokémiai anomáliák igen jó indikációkat nyújtanak a talaj fedte kőzet érctartalmára vonatkozólag.

A talajvizsgálatokkal párhuzamosan végzi a kutató geológus a talajvizek, a területet átszelő patakok, folyók vizének vizsgálatát. Különösen fontosak ezek a vizsgálatok nehézfémeket kevéssé megkötő talajok esetében. A Szovjetunióban tervszerűen vizsgálták végig nyomelemekre egy-egy nagyobb folyórendszer vizét a torkolattól folyás ellenében haladva, első sorban *Zn* és *Cu*-re. A jelentkező anomáliákat a mellékfolyók, patakok mentén követve jut el a geológus az anomáliát létrehozó talaj, illetve az ércet jelző kőzet vidékére. Ezt, a szovjet szakemberek kidolgozta geokémiai módszert kiváló sikerrel alkalmazták Nigériában.

Nigéria déli részében az ércet tartalmazó krétakorú üledékes kőzet igen erőteljes lateritės mállást szenvedett, a kőzeteket vastag maradéküledékes talajréteg borítja, elfedve az érctestek, telérek kibúvását. A több, mint 100 km átmérőjű területen semmi feltárás nem volt, így a klasszikus geológiai módszerekkel a kutatók nem boldogultak. Megkísérelték a terület talaj- és patakvizeit megvizsgálni s ezen vizsgálatok pozitív eredményei alapján sikerült az érces területeket körülhatárolniok. A siker láttán elhatározták egész Dél-Nigériának ezen geokémiai módszerrel való átkutatását.

Végére hagytam a leggyakrabban alkalmazott és a legjobb eredményeket szolgáltató geobotanikai módszerek ismertetését. Mint már említettem, a növények, különösen egyes növényfajok, nehézfém feldúsító képessége régen ismert. Ez a feldúsulás elsősorban a növény zöld részeiben a levelekben, következik be, mert a párolgás itt a legerősebb. A lehullott levelekből a korhadás folyamán a könnyen oldódó szervetlen vegyületek hamarosan kilúgozódnak, míg a nehézfémek nehezen oldódó vegyületei lassabban távoznak el. Az avar lassan elkorhadva, nehézfémtartalmát a humusznak adja át. Az avar felső rétegeiben felhalmozott leveleket elhamvasztva, a hamuból a nehézfémeket egyszerű analitikai vagy spektroszkópi módszerekkel kimutathatjuk. Lehullott levelek helyett, a vizsgálatok szerint, jobbnak bizonyult élő növények használata. Különösen a *Zn*, *Ag*, *Pb*, *As*, *Mn*, *Ni*, *Co*, de a *Cd*, *Sc*, *Tl*, *Be* is hajlamosak biokémiai felhalmozódásra. Hogy milyen mértékű lehet ez a felhalmozódás, erre vonatkozókag Rankama megemlíti, hogy aranyelőfordulás vidékén gyűjtött mezei zsurló hamujában 154 g/t aranyat is észleltek már amerikai kutatók.

Kísérleti célból először két svéd kutató, Palmquist és Brudin végzett geobotanikai kutatásokat Dél-Anglia érctelepтanilag jól ismert vidékein a 30-as évek vége felé. Cornwall, Devonshire és Wales bányvidékein gyűjtött növények hamujának elemzése alapján sikerült, még ezen régi bányászattal rendelkező vidéken is, új ón és wolfrám előfordulásokat felfedezni.

Ugyanezen időben Svédországban is folytak kísérletek éspedig főként abban az irányban, hogy alkalmazható-e a geobotanikai módszer vastagabb, jégkori törmeléktakaróval borított vidéken is. Az eredmények azt mutatták, hogy vastag talajtakaró és bonyolult morénaképződmények ellenére is megfelel a módszer, melynek segélyével sikerült Közép-Svédországban *Cu*, *Ni*, *Pb*, *Wo*-ércekre indikációkat nyerni.

Rankama, a geobotanikai módszer egyik legkiválóbb úttörője, a Petsamo vidéki kaulatunturi nikkelérctömzs kibúvásánál gyűjtött növények hamujában 0,02%-tól 0,5%-ig terjedő NiO-tartalmat mutatott ki. A kibúvástól távol virított, ugyanazon fajhoz tartozó növények hamuja ezzel szemben legfeljebb 0,006% erejéig tartalmazott NiO-ot. Hasonló kísérleteket végzett a finnországi Sortavala melletti cinkérc előfordulás felett gyűjtött növényekkel és hamujukban 1%-nál magasabb ZnO tartalmat észlelt.

Maljuga egyes szovjetunióbeli lelőhelyek növényzetét vizsgálta geobotanikai szempontból. Gyakorlatilag *Ni*-, *Co*-mentes feketeföldben nőtt árvalányhaj *(Stipa capillata)* $2{,}2 \cdot 10^{-4}$ nagyságrendben tartalmazott *Co*-ot és $8{,}7 \cdot 10^{-4}$ nagyságrendben *Ni*-t. $Co : Ni = 1 : 4$. Egy Orenburg környéki *Ni*-érctelep felett virító árvalányhaj hamujában az arány a *Ni* javára 1 : 23-hoz tolódott el. A Moszkva melletti podzol talajban gyökerező eredei fenyő hamujában a *Co-Ni* arány 1 : 5-höz, ugyanezen fenyőfaj hamujában a Cseljabinszk melletti *Ni*-ércbánya vidékén az arány a *Ni* javára 1 : 14-hez emelkedett.

Maljuga *Ni* és *Co*-ra az Ural-hegységben összetett vizsgálatokat végzett. Először is megállapította számos vizsgálat középeredményeként a *Ni-Co*-előfordulásoktól távol eső vidékek talajának, talajvizének és növényzetének átlagos *Co-Ni*- és *Cu*-tartalmát és a három nehézfém egymáshoz való arányát a vizsgált anyagban. Ugy találta, hogy

	Co Ni Cu arány
a talajban	1 : 4 : 2
a talajvízben	1 : 2 : 10
a hamuban	1 : 3 : 6

Mennyiségileg a talajban éspedig ennek felső, humuszban gazdag övében halmozódott fel a legtöbb e három nehézfémből.

Szerpentinvidéken, tehát *Ni*-tartalmú bázisos magmásközet — területén a fémek mennyisége nőtt, arányuk pedig a következőképpen változott:

	Co Ni Cu arány	
talajban	1 : 15 : 0,5	

a *Ni*-mennyisége ötvenszeres az átlagos talajéhoz képest.

talajvízben	1 : 6 : 2	*Ni* 10 szeres
árvalányhaj hamu	1 : 15 : 20	

Ni-mennyisége ötszörös

Anemona patens	1 : 26 : 9

a *Ni*-tartalom az átlagos talajon nőtt növényekéhez képest ötvenszeresre nőtt, e növény jó *Ni*-indikátor.

Babicka szlovákiai és csehországi aranyelőfordulások vidékének talaján gyűjtött mezei zsurló hamujában 63—106 g/t aranyat talált, míg aranyat nem szolgáltató vidéken gyűjtött zsurló hamuját e nemesfémtől teljesen mentesnek találta. Vizsgálatai szerint nemcsak a közismerten aranyjelzőnek ismert zsurlófélékben, hanem a csalán leveleiben, sőt a kukorica szemeiben is feldúsul az arany éspedig a mállás szolgáltatta talajoknak kolloidális aranytartalma sokkal inkább, mint a mosások szabadszemmel látható aranya.

Mangánra nézve a svéd Ljunggren adatai érdekesek. Középsvédország morénaüledékekben nőtt fenyőfélék tűleveleiben vizsgálta a *Mn*-tartalmat. A leveleket azonos fenyőfajról szedte, de különböző talajnemeken nőtt fák levelét hasonlította össze. Elemzésenként 300 fenyőtű hamuját használta fel és azt tapasztalta, hogy a legnagyobb *MnO*-tartalmat, 7,8%-ot a morénaüledék szolgáltatta mállási talajban, míg a legkisebb 0,9%-os *MnO*-tartalmat a friss folyami homokban nőtt fenyők tűinek hamuja adta.

Tudjuk, még Vernadszki és Goldschmidt kutatásainak eredményéül, hogy a magasabbrendű növények szervezete minimális mennyiségben mindig tartalmaz egyes nehézfémeket, közöttük *Zn*-t és *Cu*-et is. Azt is tudjuk, hogy e két fém között a növényekben közönséges esetben nagyjából állandó arány áll fenn. Az ettől az aránytól való lényeges eltérés már indikációnak vehető.

A skandináv és szovjet tudósok úttörő munkássága alapján kiépült és jónak bizonyult geobotanikai módszert ma már az egész világon kiterjedten alkalmazzák, különösen nagymértékben Amerikában.. A módszerrel dolgozó geokémikusok, tapasztalataik alapján, azt tanácsolják, hogy vegyi vizsgálat céljaira frissen szedett leveleket, esetleg fiatal hajtásokat használjunk, ajánlatosnak mondják továbbá egy-egy területen mindig ugyanannak a növényfajnak, lehetőleg bokornak vagy fának, a leveleit vizsgálni. Különösen jó vizsgálatok céljaira a törpenyírfa, valamint a tűlevelűek. Amerikai kutatók érzékeny és jól használható növényfajként említik a Douglasfenyőt *(Pseudotsuga axifolia)*, melynek tűlevelei és fiatal hajtásai jól értékesíthető adatokat szolgáltatnak.

Az átkutatandó területről 10—100 méteres hálózat szerint begyűjtött próbákat megszárítják, elektromos kemencében elhamvasztják, a hamut vegyileg megvizsgálják és az elemek talált mennyiségét a térkép megfelelő négyzetébe bevezetik, végül az azonos fémkoncentrációt mutató pontokat összekötik és így határolják körül a növényzet adta indikációk alapján az ércelőfordulást, illetve ennek felszínközeli részét. Megjegyzik, hogy az a terület, melyet geobotani-

kai anomália jellemez, 4—50-szerte nagyobb lehet, mint maga az ércelőfordulás, a kibúvást tehát gyűrűként veszi körül az illető nehézfémben gazdagabb növényzet.

Ha csak tájékozódni akarunk, vajjon megvan-e a lehetősége valamely ismeretlen és mállási üledékkel fedett terepen hasznosítható ércelőfordulásnak, úgy elég a területről szelvény mentén meghatározott távolságokról próbákat venni. Az eddigi eredmények alapján állíthatjuk, hogy a geobotanikai módszer kitűnően bevált, különösen vastag, helyben maradt mállási üledéktakaróval, gleccserhordalékkal fedett területeken és 3—6 méter vastagságú mállási réteg esetében még biztos indikációkat ad. R a n k a m a szerint Kanadában és Uj Fundlandban 9—12 méteres mállási takaró alatt meghúzódó érctesteket is sikerült ezzel az eljárással felkutatni.

Igyekeztem vázolni azokat a lehetőségeket, melyeket a geokémia kínált a kutató geológusoknak s melyek részben alkalmasoknak is bizonyultak arra, hogy külön-külön vagy együttesen alkalmazva segítségére siessenek az ásványi nyersanyagot olyannyira igénylő kor emberének. Ásványi nyersanyagot kutatni ma sok érdekes problémát jelentő feladat. Eddig a Föld kincseskamrájának még csak ajtaján kopogtattunk, most igyekszünk csak mélyére hatolni s nyugodtan állíthatjuk, hogy még sokkal több van elrejtve ott, mint amennyit eddig napvilágra hoztunk.

ISMERTETÉSEK

Nemzetközi Geokémiai Bizottság

A francia Földtani Társulat üléseiről beszámoló folyóiratnak 1952. évi 13. számában (C. r. de la Soc. Géol. de Fr. No. 13—14, 1952.) értesülünk arról, hogy 1951. szeptemberében New-Yorkban és Washingtonban ülésezett XII. Nemzetközi Kémiai Kongresszuson Geokémiai Bizottság alakult, az „elemek geokémiai helyzetének" vizsgálatára. A Bizottság elnöke N i g g l i P. Zürich*, alelnöke F l e i s c h e r M. Washington, titkára B a r t h W. Oslo és R a g u i n P. Paris. A Bizottság célja a geokémiai kutatások összegyűjtése, bibliográfiájának nyilvántartása s ebből a célból kéri az érdekelt szakemberek közreműködését. 1953-ben tartandó kongresszuson fog a Bizottság véglegesen megalakulni. Az errevonatkozó érdeklődések B a r t h T. F. N. (Geol. Mus. Oslo 45, Norvégia) címre küldhetők.

V a d á s z

R é t h l y A.: A Kárpátmedencék földrengései. Akadémiai Kiadó, Budapest 1952.

A szépkiállítású könyv szerzőjének 40 év szorgalmas munkájával végzett gyűjtését teszi hozzáférhetővé. Nem szakemberek számára is érdekes olvamány, mert egykorú jelentések, leírások alapján számol be mindazokról a földrengésekről, amelyek hazánkban és környezetében 455-től 1918-ig megállapíthatók voltak. A gyűjtemény elsősorban a műszeres mérések előtti — följegyzett — földrengések összességét tartalmazza. Ennek tudományos szempontból nagy jelentősége van, mert így lényegesen hosszabb időre visszamenően kapunk képet a tárgyalt területen belüli rengések eloszlásáról. A gyűjtemény meggyőz bennünket arról, hogy a mindössze 40—50 évet felölelő műszeres mérésekből a terület hegységszerkezeti viszonyaira vont következtetések nagyobb távlatokra is érvényesek. Természetesen, minél inkább távolodunk a jelentől, az írásos adatok annál bizonytalanabbak. Helytelen volna tehát ezekből az adatokból statisztikai következtetéseket levonni, hiszen azok az egyenlő statisztikai valószínűség követelménynek nem felelnek meg.

Figyelemreméltó a mű kultúrtörténeti szempontból is, mert éles fényt vet arra a fejlődésre, amin ez a tudomány az elmúlt másfél évezred alatt átment.

E g y e d

A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei, V. kötet 1—2. szám. Budapest, 1952.

Az Osztályközlemények e száma az 1951. évi Akadémiai Nagygyűlés geodéziai és geofizikai előadásait és azok vitaanyagát tartalmazza. Az alábbiakban a geofizikai előadásokról számolunk be.

K á n t á s K.: „Hazai geoelektromos kutatások" c. dolgozatában az elektromos mérések általános elvi kérdéseinek ismertetése után arról számol be, milyen sikereket ért el bauxit kutatás terén a Soproni Geofizikai Munkaközösség elektromos szondázással. Ismertette továbbá nem túlságosan mély szerkezeteknek a földi áramok módszerén alapuló, de mesterséges áramforrásokkal történő felkutatásra vonatkozó elgondolásait.

D o b a i T. a hazai szeizmikus kutatások és a szeizmikus műszerépítés elvi kérdéseiről és eddigi eredményeiről értekezett.

A szeizmométer építés kérdéseit S t e g e n a L. ismertette. Kutatásai elsősorban a talajelmozdulásmérő szeizmométerekre vonatkoznak; de vizsgálatokat végzett az accelerometerek használhatóságával kapcsolatban is.

Az elmozdulásmérő szeizmométerek közül a dinamikus jellegű szeizmométerek jöhetnek számításba. A kutatások eredményei alapján megállapította a szeizmométerek minimális tömegének az értékét, s megoldotta a geofonok mágnesköri méretezésének a kérdését, a szükséges csillapítás elérését is figyelembe véve. A geofonok alacsony saját-frekvenciáját torziós felfüggesztéssel érte el. Az általa épített

* N i g l i P. időközben elhúnyt.

geofon jellemzésére csak annyit, hogy a hazai geofonok sokkal gyengébb minőségű anyagok felhasználása ellenére is nemcsak felveszik a versenyt a külföldi geofonokkal, de túl is szárnyalják azokat.

Sebestyén K. a szeizmikus oszcillográf-galvanométerek szerkesztésénél elért szép eredményeiről számolt be. Galvanométeréről ugyanazt lehet mondani, mint a Stegan a-féle geofonról.

Varga K. a szeizmikus frekvencia-vizsgálatok eddigi eredményeiről és a további vizsgálatok irányáról tartott előadást.

Végül Kollár F. az erősítőberendezés-tervezéseknél elért eredményeket ismertette.

Renner J. előadása a függővonalelhajlások kérdésével foglalkozott. Az Állami Geofizikai Intézet nagytömegű Eötvös-inga méréseinek anyagából dolgozott fel egy részt, kiszámítva a függővonalelhajlás változását, s megszerkesztve az izanomálgörbéket. Az eredmények földtanilag azért érdekesek, mert a számított izanomálgörbék más tömegek jelenlétét hangsúlyozzák ki, mint a torziós inga izogammatérképei.

Scheffer V. „Izosztázia" c. előadásában két gravitációs szelvénynek földtani nagyszerkezetekkel való kapcsolatát vizsgálta. Az egyik szelvény az Aiaccio — Livorno — Solferino — München vonalt jelzi, a másik az Északkeleti-Kárpátokat harántolja. A gravitációs szelvény alapján az Alpok területe kompenzáltnak mondható, ezzel szemben az Alpoktól délre lévő terület nincs izosztatikus egyensúlyban. Itt az izosztatikus anomáliák szoros összefüggést mutatnak a színtváltozások menetével, a szeizmikus megfigyelések pedig a gránitkéreg elvékonyodására engednek következtetni.

A második szelvény azt mutatja, hogy az Északkeleti-Kárpátok területe izosztatikus egyensúlyra törekszik, tehát pl. a munkácskörnyéki pozitív izosztatikus anomáliák területén valóban süllyedés észlelhető. Az izosztatikus depresszió létrejöttét az Appenninek és a Kárpátok területén takarótedő alá került nagyvastagságú fiatal üledéknek magyarázza.

Barta Gy. „Földmágnességi értékek változásainak törvényszerűségei hazánkban" c. értekezésére a szekuláris változások menetével és azok magasabbrendű megközelítésével foglalkozik. Ezeknek eddig nem ismert 44 éves periodusait állapítja meg. Eredményeit más obszervatóriumok adataival összehasonlítva ugyanazt a periodicitást mutatja ki.

Egyed

Bendefy László: Orogén jellegű kéregmozgások Budapest főváros területén. Bányászati lapok. 1952. 10. sz.

Szerző Budapest területének mozgásait veszi vizsgálat alá a háromszögelési mérések és a preciziós szintezések eredményei alapján. Az így adódó horizontális és vertikális elmozdulásokból a hegységszerkezeti folyamatokra igyekszik magyarázatot adni. A fellépő ellentmondásokat, nagyon helyesen, részben konszolidációs folyamatokkal, részben hidrologiai okokkal magyarázza.

A dolgozat azonban néhány kritikai megjegyzést kíván:

1. Kifogásulnunk kell a mozgások „orogén jellegű" megjelölését. Itt legfeljebb csak hegységrögök mozgásáról van szó, amelynek semmi köze sincs a hegység képződéshez.

2. A területnek törésvonalakkal határolt tagoltságával, legalábbis a horizontális irányú elmozdulások semmi, vagy csak véletlennek mondható kapcsolatokat mutatnak. Célszerű volna a vizsgálatokat kiterjeszteni e jelenség okára is. Hozzátehetjük: ez a tény a konszolidációs viszonyokkal csak igen laza kapcsolatban áll.

3. Helyes lett volna, ha az erők nagyságának meghatározási elvét, valamint az erőszétbontások elvét szerző részletesebben taglalta volna. Miután itt elsősorban deformációkról van szó, amelyek feloldódása jelentkezik az elmozdulásokban, helyesebb volna az erőviszonyokat feszültségi trajektoriákkal jellemezni.

4. A 85 éves izoanabázisokról érdekes mozgás képe rajzolódik ki. A Hűvösvölgynél észlelhető, valamint a Mártonhegy felíráshoz futó 0-ás izoanabázishoz képest erős ugrást mutatnak, olyanszerűen, mintha a Kecskehegytől a Sashegyig futó 50-es izoanabázistól keletre lévő tömb rátolódnék a tőle nyugatra lévő tömbre.

Ugyanezen az izoanabázis térképen szépen kirajzolódik a Gellérthegy — Hűvösvölgy irányú törésvonal is.

5. A 85 éves, de még inkább a 14 éves adatokból szerkesztett izoanabázisok menete a pesti oldalon párhuzamosan szalad a megfelelő Duna-szakaszokkal. Ez

arra utal, hogy itt a függőleges kéregmozgások egy mélyebben fekvő törésrendszer mentén való mozgásra vezethetők vissza. A szintváltozások arra mutatnak, hogy a Duna vonala is egy ilyen törésvonalat jelent, ezen a területen.

E megjegyzésekkel csupán néhány a szerző által nem hangsúlyozott szempontot óhajtottunk fölvetni és néhány félreérthető részt tisztázni. Mindez azonban mit sem von le a mű helyes megállapításainak értékéből. Egyed

Ettre L. — Romwalter A. — Szádeczky E. — Takács P.: A kőszén képződése, kémiája és bányászata. Szénfeldolgozó vegyipari technológia. I. kötet. Nehézipari könyvkiadó 1952. 209 oldal.

A könyv első kötete egy három kötetre tervezett sorozatnak, mely a kőszénről és annak ipari feldolgozásáról szól. Elsősorban mérnökök számára készült. Részint a Veszprémi Műegyetem ásványolaj- és szénfeldolgozóipari tagozata hallgatóinak szolgál tankönyvül, részben a szénfeldolgozó ipar végzett mérnökei számára jelent kézikönyvet.

Első része a kőszén termelésének és feldolgozásának történetét foglalja össze. Második része a kőszén képződéséről szól, harmadik része a kőszén összetételét és sajátságait tárgyalja, a negyedik rész a kőszenek előfordulásával foglalkozik, utolsó részében pedig ismerteti a kőszén bányászatát.

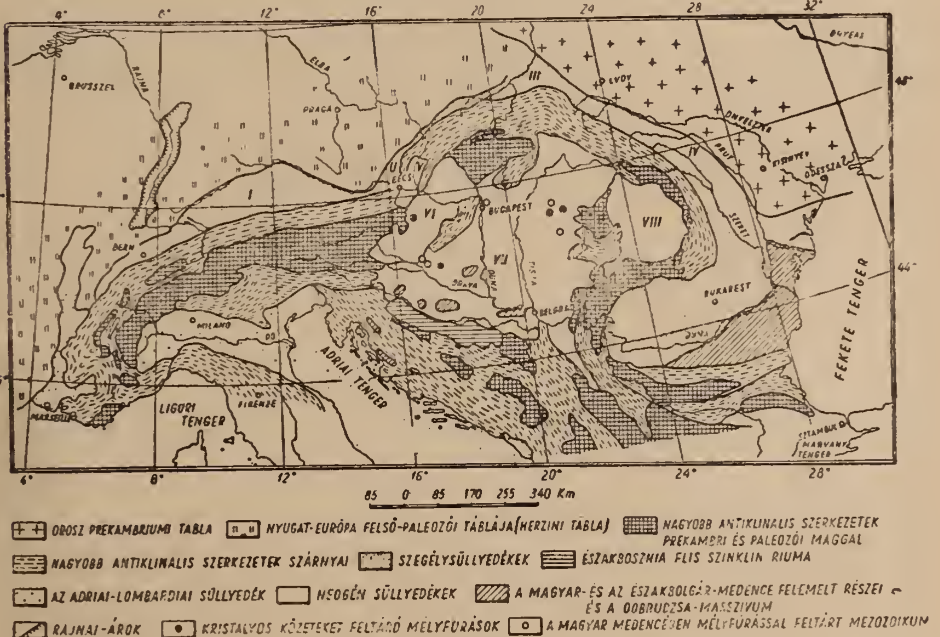
A könyv elsősorban mérnöki szempontokat tart szem előtt, még a legújabb földtani és kőszénkőzettani kérdések ismertetésében is.

Geológusok számára a földtani kérdésekkel szomszédos mérnöki feladatok megvilágítása, az ezzel kapcsolatos gyakorlati adatok és táblázatok miatt értékes a könyv. Különösen érdekes és tanulságos a kőszénelőfordulásokról szóló rész. Ez az egyes kül- és belföldi kőszéntelepek földtani és termelési adatait ismerteti, számos táblázat, részlettérkép, valamint szelvény bemutatásával.

Sajnos a kiadó nem gondoskodott a könyv megfelelő kiállításáról. Sok benne a nyomdatechnikai és sajtóhiba is. Zolnai

Muratov M. V.: Középeurópa D-i részének hegységszerkezeti kérdései.

A szovjet regionális tektonika a gyűrődéses területeket kisebb szerkezeti egységekre osztja. Ezek: antiklinóriumok, szinklinóriumok, belső és idősebb masszivumok, megantiklinálisok, szegélysüllyedések (árkok) stb.



Közép-Európa D-i részét a következő szerkezeti egységekre lehet bontani: A Keleti- és Déli-Kárpátok antiklinálisai, magjukban prekambriumi, paleozói és triász-jura képződményekkel, szárnyaikon kréta-paleogén üledékekkel.

Az ÉNy-i megantiklinóriumot alpi-szlovákiai megantiklinóriumnak nevezhetjük. Ezeknek K-i magját, az AlacsonyTátra, Magas-Tátra, Nagy- és Kis-Fátra kristályos és mezozói kőzetei, továbbá a Szepes-Gömöri Érchegység képződményei alkotják a köztük lévő süllyedékeket. Ny-on a megantiklinórium magját az Alpoktól a Kis-Alföld választja el. A K-i Alpok antiklinális szerkezetét Belouszov, Gzovszkij és Gorjacseva nemrég megjelent munkájukban világosan kimutatták.

A megantiklinóriumok a Nyugati Alpokban is folytatódnak. Ezeket a hatalmas antiklinális szerkezeteket É-ról és ÉK-ről szegélysüllyedékek választják el a tábláktól, amelyek több különálló övre oszlanak: molassz, svájci, bajor, alsó ausztriai, krakói és külső kárpáti övre.

Az alpi-szlovákiai antiklinóriumhoz D-ről a Dinaridák megantiklóriuma csatlakozik, amely több hatalmas DNy-i irányban átbuktatott redőből áll. Az antiklinórium magját felső-paleozói és triász rétegek töltik ki. É-ról az északboszniai flis szinklinórium határolja, ami valószínűleg a Vardar folytatása. D-en az adriai-lombardiai szinklinális-depresszió terül el, amelynek üledékei gyakran az Alpok szegélyzónáira települnek. A Magyar Alföld és az Erdélyi-medence a jelek szerint különböző gyűrt alaphegységekben fejlődtek ki. A süllyedéseket kitöltő újharmadidőszaki üledékek alatt, az egyes helyeken a kristályos alaphegység antiklinális szerkezeteinek magja, más helyeken az ezek szinklinóriumait elválasztó mezozó képződmények települnek. Jantsky

Šuf J.: **Kőszénterületek földtana.**

J. Šuf bányászfőiskolai előadásaiból összeállított kőszénföldtani tankönyv jelentősége túlnő a főiskolai tankönyv keretein. A csehszlovák kőszénterületek többségének és néhány külföldi kőszénbányának ismertetésével az író olyan modern művet alkotott, amilyennel a cseh szakirodalom nem rendelkezett (C. Purkynyé-nek „A kőszén és lelőhelyeinek földtana" c. könyve u. i. már régóta elfogyott s 1918. évi megjelenése óta a tudomány is nagy léptékkel haladt előre).

Šuf szükség szerint figyelmet szentel a kőszénnel összefüggő gazdasági és politikai kérdéseknek is.

Igen értékesek a kőszénlelőhelyek földrajzi eloszlásáról szóló fejezetek. Természetesen csak a csehszlovák kőszénterületeket tárgyalja részletesebben. Megvizsgálja a kőszénterületek eloszlásának és készleteinek kérdését is. Felhívja a figyelmet P. I. Sztyepanov szovjet akadémikus kutatásaira, melyek szerint a kőszénkészletek a jelenben nincsenek egyenletesen elosztva, de a kőszénképző anyagok koncentrációja nem csökkent. A Föld kőszénképződési főidőszakai a karbon, a perm és a jura, meg a harmadidőszak. A kőszénképződés megoszlását grafikusan is ábrázolja.

Uytenbogaardt W.: **Tables for microscopic identification of ore minerals.** (Táblázatok ércásványok mikroszkópos meghatározásához) Princeton Univ. Press. N. Y. 1951.

Az ércszövetek elegyrészeinek meghatározása gyakran bonyolult feladat. Ehhez kíván segítséget nyújtani a szerző határozókönyve. Effajta segédkönyvek már előbb is voltak forgalomban, ezek azonban megismeréseink gyarapodása és az eljárások tökéletesedése folytán már részben elavultak. Az új kiadvány értéke nemcsak korszerűségében rejlik, hanem abban is, hogy anyagelrendezése ill. táblázatai az eddigieknél egyszerűbbek.

A könyv kétféle felsorolást és egy határozó táblát tartalmaz. Az első a csiszolási keménység növekedése, a második a visszaverőképesség mérőszámának emelkedése szerint sorakoztatja fel az ércásványokat. Ez a két alap egyesül aztán a meghatározó- (fő-) táblázat kulcsának vezérfonalába. A keménységet 3 közönségesebb érchez (galenit, kalkopirit, pirit) viszonyítva: ezen belül a visszaverőképesség növekedése a csoportosítás alapja. A táblázat oszlopai minden fontos adatot (szín-összehasonlítás, étetés) felsorolnak. Értékes újítás az ásvány jellemző társulásainak felsorolása és az ezzel kapcsolatos fontosabb irodalom idézése is. Kezdő kutatók számára ez felbecsülhetetlen segítséget jelent. Kiegészítésül gondos összeállítást nyújt az utóbbi időkben feleslegessé vált ásványnevekről, ill. azonosításokról. A nagy szakértelemmel összeállított munka tehát — néhány kisebb adatbeli hibától eltekintve — igen használható. Sztrókay

A MAGYAR FÖLDTANI ÉS ROKON TUDOMÁNYOK IRODALMÁNAK JEGYZÉKE 1952

Библиография литературы геологических и смежных наук, публикационных в Венгрии в 1952 г.

Répertoire bibliographique des publications du domaine des sciences géologiques en Hongrie de l'année 1952.

A jegyzék összeállításánál a következő folyóiratokat és kiadványokat vettük figyelembe:

1. Acta Geologica Academiae Scientiarum Hungariae. 2. Acta Technica Ac. Sc. H. 3. Acta Universitatis Szegediensis. 4. Akadémiai Értesítő. 5. Bányászati Lapok. 6. Földrajzi Értesítő. 7. Földtani Közlöny. 8. Geofizikai Közlemények. 9. Hidrológiai Közlöny. 10. Magyar Állami Földtani Intézet Évkönyve. 11. Magyar Állami Földtani Intézet Évi Jelentése az 1944., 1948. és 1949. évekről. 12. Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának Közleményei. 13. Országos Természettudományi Múzeum Évkönyve — Annales Historico—Naturales Musei Nationalis Hungarici (Series Nova). 14. Természet és Technika. 15. Vízügyi Közlemények.

I. Akadémiai Kiadó. II. Művelt Nép Könyvkiadó. III. Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó. IV. Tankönyvkiadó.

Rövidítések — Сокращения — Abréviations

R = összefoglaló (résumé). Köt. = kötet. Évf. = évfolyam, füz. = füzet, sz. = szám. old. = oldal, fr. = francia, or. = orosz, ném. = német, tábl. = táblázat

1. Acta Geol., 2. Acta Techn., 3. Acta Univ. Szeg., 4. Ak. Ért., 5. Bány. Lap.. 6. Földr. Ért., 7. Földt. Közl., 8. Geofiz. Közl., 9. Hidr. Közl., 10. M. Áll. Földt, Int. Évk., 11. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel., 12. M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl., 13. O. T. M. Évk., 14. Term. és Techn., 15. Vízü. Közl.

I. Ak. Kiadó. II. Műv. Nép, III. Neh. Ip. K. K., IV. Tank. K.

A j t a y Z.: A triász-dolomit hidrológiai viszonyai.
Гидрологические условия триасого доломита
L' hydrologie de la dolomie triasique. — Bány. Lap. VII. évf. 4. sz. 206—210. old. (3 ábra).

A n d r e á n s z k y G.: Ujabb harmadidőszaki páfrányok.
Новые остатки папоротников третичного периода в Венгрии.
Nouvelles fougères du Tertiaire de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 397—402. old. (2. tábla, orosz, francia R).

Á r k o s i K. — B a r n a J.: Hazai bentonitok elektronmikroszkópos vizsgálata.
Исследования отечественных бентонитов с помощью электронного микроскопа.
Analyse des bentonites de la Hongrie par le microscope electronique. — Bány. Lap. VII. évf. 7. sz. 354—358. old. (15 ábra)

A l m á s y A.: lásd V e n d l — A l m á s y.

B a l o g h K.: A Föld és az élet fejlődése. Tankönyv ipari technikumok számára.
Развитие земли и жизни. Учебник.
L'évolution de la Terre et de la vie. Manuel scolaire. — Tank. K.

— A Gömör—Tornai Karszt déli szegélye.
Южная кайма Гемер—Торнаского карста.

La bordure méridionale du Karst de Gömör—Torna. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 51—53. old. (Francia, orosz R.)

— Rudabánya környékének földtana.
Геология окрестности Рудабани.
La géologie des environs de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 121—125. old. (Francia, orosz R, 1 térkép, készítette: Balogh—Pantó).

— A rudabányai vasércvonulat hegységszerkezete.
Строение залежей железной руды в Рудабане.
La structure des gisements de fer de Rudabánya. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 3—9. old. (1 térkép, 2 szelv.)

Balogh K. — Pantó G.: A Rudabányai-hegység földtana.
Геология Рудабаньских гор.
La géologie de la montagne de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 135—154. old. (Francia, orosz R. 1 térkép)

Barnabás K.: A bükkszéki vízkutatások.
Бюкксекские разведки на воду в 1949—50 годах.
Les recherches d'eau à Bükkszék en 1949—50. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 91—108. old. (Francia, orosz R. 3 ábra)

Barna J. — Árkosi K.: lásd Árkosi — Barna.

Bartkó L.: Adatok a Budai-hegység felépítéséhez.
Данные о строении гор Буды.
Contributions à la structure de la montagne de Buda. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 37—40. old. (Orosz, francia R. 1 ábra)

— A salgótarjáni barnakőszén-medence ÉNy-i részének földtani viszonyai.
Геологические условия северо-западной части Шалготарянского буроугольного бассейна.
Les conditions géologiques de la partie NO du bassin de houille brune de Salgótarján. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 101—110. old. (Francia, orosz R. 1, térkép, 1 ábra)

Bem B.: A Hegyalja ÉNy-i részének földtani viszonyai.
Геологические условия северо-западной части Хедьальи.
Conditions géologiques de la partie de NO de Hegyalja. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 165—175. old. (Fr. or. R, 1 térk., 1 szelv.)

Bendefy L.: Orogén-jellegű kéregmozgások Budapest főváros területén.
Движение земной коры орогенного типа на территории Будапешт.
Mouvements orogéniques de l'écorce terrestre sur le territoire de Budapest. — Bány. Lap. VII. évf. 10. sz. 544—556. old. (10 ábra.)

Benedek D.: lásd Mészáros — Benedek.

Benkő F.: Föld- és őslénytan. Tankönyv technikumok számára.
Геология и палеонтология. Учебник.
Géologie et paléontologie. Manuel scolaire. — Tank. K.

Bertalan K.: Bányaföldtani felvétel az Északi-Bakonyban.
Горно-геологическая съемка в северном Баконе.
Levé des gîtes métalliques dans le Bakony septentrional. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 61—63. old. (Fr. or. R)

— Jelentés az Északi Bakonyban 1949-ben végzett bányaföldtani felvételről.
Доклад о горно-геологической съемке, произведенной в северном Баконе в 1949 г.
Compte rendu du levé des gîtes métalliques dans le Bakony septentrional. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 33—35. old. (Fr. or. R.)

B o g a n y i k N. Sz.: A radioaktiv hasadásról és a kőzetek és ásványok abszolút földtani korának radioaktiv meghatározási módszeréről.
О радиоактивной расколке и о методе радиоактивного определения абсолютного геологического возраста минералов и горных пород.
La fission radioactive et la détermination de l'âge géologique absolu des roches et des minéraux par la méthode radioactive. — Term. és Techn. CXI. évf. 5. sz. 294—298. old.

B o r o s Á.: Pleisztocén mohák Magyarországon.
Плейстоценовые мхи в Венгрии.
Mousses diluviennes en Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 294—301. old. (Or. fr. R, 2 tábla.)

B o g s c h L.: Az őslénytani szakosztály jelentése (Titkári beszámoló).
Доклад палеонтологичексого отделения (Отчет секретаря)
Rapport de la section paléontologique (Rapport du secrétaire). — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 322. old.

B u l l a B. — K á d á r L. — K é z A. — S z á v a - K o v á t s J.: Általános természeti földrajz I. köt.
Общая природная география, Том 1.
Géographie générale Tome I. — Tank. K.

C s a j á g h y G.: A vegyi laboratórium működési jelentése az 1948. évről.
Доклад химической лаборатории с 1949 года.
Rapport du laboratoire chimique de l'année 1948. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről. 175—176. old.

C s a j á g h y G. — lásd M a u r i t z — C s a j á g h y.

C s e p r e g h y n é M e z n e r i c s I.: A szentgáli 8. és 9. sz. fúrás faunája.
Фауна бурений Сентгал №№ 8 и 9.
La faune des forages Nos 8 et 9 de Szentgál. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 77—78. old. (Fr. or. R)

— A salgótarjánvidéki középső-miocén képződmények őslénytani vizsgálata.
Палеонтологическое исследование средне-миоценовых образований окрестности Шалготарян.
L'examen paléontologique des formations miocènes moyennes des environs de Salgótarján. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 59—61. old. (Fr. or. R.)

— Paläontologische Seltenheiten in der Fauna von Szob.
Палеонтологические редкости из фауны местности Соб.
Őslénytani ritkaságok a szobi faunából. — O. T. M. Évk. 225—231. old. (Magy. or. R, 1 tábla).

D o m b a i T.: A hazai szeizmikus kutatások.
Сейсмические исследования в Венгрии.
Recherches sismiques en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 85—92. old.

D o n á t h É.: lásd Mezősi—Donáth.

E l i a v a L. A.: A Tisza-csatornázás legfontosabb hidrológiai problémái.
Основные гидрологические проблемы шлюзования реки Тисса.
Les problèmes hydrologiques de la canalisation du fleuve Tisza. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. II. köt. 4. sz. 415—428. old. (6 ábra)

E g y e d L.: Some notes concerning the question of isostasy.
К вопросу изостазии.
Acta Techn. Tomus IV. fasc. 1—4. 75—84. old. (Angolul, or. R, 2 ábra, 1 tábla)

Esztó P.: Principles of rock movement.
Основы движения пород.
Acta Techn. Tomus IV. fasc. 1—4, 169—186. old. (Angolul, or. R, 1 ábra, 4 táblázat).

Erdélyi J.: Der Baryt von Sukoró.
Барит района д. Шукоро.
Le barite des environs de Sukoró. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 1—9. old. (Németül, or. R, 16 ábra)

Ettre L. — Romwalter A. — Szádeczky-Kardoss E. — Takács P.: A kőszén képződése, kémiája és bányászata.
Образование, химия и добыча угля.
La formation, la chimie et l'exploitation du charbon. — Neh. Ip. K. K.

Facsinay L.: Gravitációs mérések és izosztázia.
Гравитационные измерения и изостазия.
Observations sur la pesanteur et l'isostasie. — Ak. Kiadó.

Ferszman A. J.: Szórakoztató ásványtan.
Занимательная минералогия.
Minéralogie captivante. — Műv. Nép.

Földvári A.: A kassai (Košice) Csermelyvölgy márvány- és mészkőelőfordulásai.
Месторождения мрамора и известняка в долине Чермель и города Кашша (Кошице).
Les occurences de marbre et calcaire de la vallée Csermelyvölgy de Kassa (Kosice). — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 55—60. old. (Fr. or. R, 1 térkép)

— Radioaktiv anyagok geokémiája a Mecsekhegységben.
Геохимия радиоактивных материалов в горах Мечек.
La géochimie des matières radioactives dans la montagne Mecsek. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 11—21. old. (4 tábl. 3 ábra)

— Geochemistry of radioactive substances contained in the Mecsek Mountains.
Геохимия радиоактивных материалов в горах Мечек.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 37—48. old. (Angolul, or. R, 3 ábra)

— A szabadbattyáni ólomérc és kövületes karbonelőfordulás.
Месторождение свинцевой руды и окаменелего карбона в д. Сабадбатьан.
Le minerai de plomb et le sédiment carbonifère à fossiles de Szabadbattyán. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 25—41. old. (1 táblázat, 8 tábla, 6 ábra).

— Lead ores and fossiliferous Dinantian (Lower Carboniferous) at Szabadbattyán.
Месторождение свинцевой руды и окаменелего карбона в д. Сабадбатьан.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 11—36. old. (9 tábla, 1 tábl. 6 ábra)

Földváriné Vogl M.: Magyar bauxitfajták ásványos összetételének vizsgálata differenciális termikus elemzéssel.
Минералогическое исследование венгерских бокситов дифференциального-термическим анализом.
M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 55—67. old. (6 ábra)

— Untersuchung der mineralischen Zusammensetzung ungarischer Bauxitsorten mit der Differentialthermoanalyse.
Минералогическое исследование венгерских бокситов дифференциально-термическим анализом.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 49—63. old. (Németül, or. R, 6 ábra)

F r a n k M.: Magyarország ásványvizei.
Минеральные воды Венгрии.
Les eaux minérales de la Hongrie. — Hidr. Közl. 32. évf. 5—6. sz. 229—230. old.

G a á l I.: Újabb részletek a diluvium éghajlatának ismeretéhez.
Новые данные к знанию климата дилювия.
Nouveaux détails à l'étude du climat diluvien. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 237—249. old. (Or. R, 1 ábra).

G á l f i J.: A szeizmikus kutatási módszer korszerű problémái, különös tekintettel a néma területekre.
Современные проблемы сейсмического разведочного метода, особенно в отношении немых территорий.
Les problèmes actuelles de la méthode de la prospection sismique, particulièrement dans les terrains muets. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. VII. köt. 4. sz. 535—541. old.

G e d e o n T. G.: The possibility of bauxite formation.
Возможности образования боксита.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 65—77. old. (Angolul, or. R, 1 ábra)

G r a s s e l l y G y.: Elektrográfiai vizsgálatok szulfidos érccsiszolatokon.
Электрографические исследования сульфидных шлифов руд.
Observations electrographiques sur des coupes minces de minérais sulphidiques. — Acta Univ. Szeg. Tomus V. 58—72. old. (Angol R, 2 ábra, 1 tábla)

— Qualitative chemische Untersuchungen an sulfidischen Erzanschliffen.
Качественный химический анализ сульфидных шлифов руд.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4, 79—94. old. (Németül, or. R, 1 táblázat, 2 ábra 1 színes tábla).

G r e g u s s P.: Magyarországi mezozói famaradványok.
Мезозойские древесные остатки в Венгрии.
Vestiges d'arbres mésozoiques de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 157—180. old. (Németül is, 2 ábra, 5 tábla).

H e g e d ű s G y.: Trochocyathus majzoni nov. nom.
Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 412—413. old. (1 ábra)

— Jelentés Hangony—Domaháza—Borsodnádasd környékén végzett felvételről.
Отчет о съемке, произведенной в окрестностях Хангонья—Домахази—Боршоднадашда
Compte rendu du levé des environs de Hangony—Domaháza—Borsodnádasd. — M. Áll. Föld. Int. Évi Jel. az 1948. évről 159—166. old. (Fr. or. R, 1 táblázat, 1 térkép).

— Jelentés az 1949. évi bodrogközi felvételről.
Отчет о съемке, произведенной в 1949 г. в Междубодроге.
Compte rendu du levé géologique de Bodrogköz. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 177—180. old. (Fr. or. R, 2 térkép)

— Jelentés az 1949. évi dolomitkutatásról.
Доклад о разведке на доломит 1949. года.
Compte rendu de la recherche de dolomie en 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 201—202. old. Fr. or. R.

H e g e d ű s Gy.: lásd Majzon—Hegedűs.

H e r m a n n M.: Telkibányai riolitok és andezitek petrográfiája és petrokémiája.
Петрография и петрохимия риолитов и андезитов в окружности Телкибаня.
Pétrographie et pétrochimie des rhyolites et des andésites du sud de Telkibánya. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 349—367. old. (Fr. or. R, 5 ábra, 4 táblázat, 1 tábla)

Herrmann M.: lásd Noszky—Hermann—Nemesné.

Hojnos R.: A nagyfeketepataki (Valea—Neagra—de—Cris) rudistazátony.
Рудистовая банка в с. Надьфекетепатак.
Le récif à rudistes de Nagyfeketepatak. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 61—64. old. (Fr. or. R, 1 kép)

Horusitzky F.: Földtani vizsgálatok a Galga-völgyében.
Геологические исследования в долине Галга.
Recherches géologiques dans la vallée du Galga. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 9—18. old. (Fr. or. R, 1 térkép, 1 szelvény)

Jakovlev A. A.: Kőszén, kőolaj, földgáz.
Каменный уголь, нефть и природный газ.
Le charbon, l'huile minérale et le gaz naturel. — Műv. Nép.

Jakucs L.: Aggteleki cseppkőbarlang.
Сталактитовая пещера в. Аггтелек.
La grotte à stalactites d'Aggtelek. — Műv. Nép.

— A vízföldtani tudomány fejlődése a Szovjetunióban.
Развитие гидрогеологической науки в СССР.
Le développement de l'hydrogéologie à l'URSS. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 215—218. old.

Jakucsné Neubrandt E.: Adatok a Magyar Középhegység triász dolomitfajtáinak keletkezéséhez.
Данные к вопросу возникновения триасовых разновидностей доломита Венгерских Средних Гор.
Données concernant la formation des espèces de dolomie triasique du Massif Central Hongrois. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 374—385. old. (Fr. or. R, 2 táblázat, 5 diagramm)

Jánossy D.: Az istállóskői barlang aurignaci faunája.
Фауна пещеры в Ишталошке.
La faune aurignacienne de la grotte d'Istállóskő. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 181—203. old. (Német, or. R, 1 táblázat, 5 ábra).

Jantsky B.: A szovjet földtani irodalom időszerű kérdései.
Современные вопросы советской геологической литературы.
Les questions actuelles de la littérature géologique sovietique. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 218—221. old.

— A Földtani Társulat 1952—53. évi munkaterve.
План работ Геологического Общества 1952—53 г.
Programme de la Société Géologique pour les années 1952—53. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 322. old.

— A Velencei-hegység hidrotermális ércesedése.
Гидротермальное образование руд в горах Веленце.
La minéralisation hydrothermale de la montagne de Velence. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 69—83. old.

— A Velencei-hegység aplitjai és kerámiai felhasználhatóságuk.
Аплиты гор Веленце и их годность к употреблению в керамике.
Les aplites de la montagne de Velence et leur utilisation céramique. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 27—32. old. (Fr. or. R, 1 térkép)

— A Bánk, Felsőpetény és Szendehely környékén előforduló tűzálló agyagok.
Огнеупорные глины, встреченные в окрестностях Банка, Фельшепетенья и Сендехелья.
Les argiles réfractaires des environs de Bánk, Felsőpetény et Szendehely. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 47—58. old. (Fr. or. R, 2 térkép, 1 szelvény).

J a s k ó S.: Ózd környékének földtani leírása.

Геологическое описание окрестности Озда.

Description géologique des environs de Ózd. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 143—147. old. (Fr. or. R, 1 térkép)

— Újabb adatok Putnok és Egercsehi közötti terület harmadkori rétegeinek ismeretéhez.

Новые данные к сведениям о третичных слоях территории, находящиеся между Путноком и Эгерчехи.

Nouvelles données à la connaissance des couches tertiaires du territoire situé entre Putnok et Egercsehi. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 109—114. old. (Fr. or. R, 2 szelvény)

J u g o v i c s L.: Tapolcakörnyéki bazalttufa-előfordulások.

Месторождения базальтового туфа в окрестности г. Тапольца.

Les occurences de tuf basaltique dans les environs de Tapolca. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 13—25. old. (Fr. or. R, 7 ábra, 2 térkép)

K a b a r Z.: Pusztuló tőzeglápok.

Опустошающиеся торфяные болота.

Tourbières en voie de disparition. — Bány. Lap. VII. évf. 5. sz. 276—278. old.

K á n t á s K.: Hazai geoelektromos kutatások.

Геоэлектрические исследования в Венгрии.

Recherches géoelectriques en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 69—80. old. (9 ábra)

K á n t á s K.: lásd S c h e f f e r — K á n t á s.

K e r t a i G y.: A dialektika néhány kérdéséről a geológiában (Főtitkári beszámoló).

О некоторых вопросах диалектики в геологии (Отчет главного секретаря).

Sur quelques problèmes de la dialectique en géologie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 315—321. old.

— A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése.

Образование месторождений нефти и газа в Венгрии.

Les questions actuelles de la prospection de l'huile minérale et du gaz naturel en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 85—97. old.

— Образование месторождений нефти и газа в Венгрии.

Les questions actuelles de la prespection de l'huile minérale et du gaz naturel en Hongrie. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 95—112. old. (Oroszul, fr. R)

K e s s l e r H.: A karsztvíz feltárása.

Вскрытие карстовых вод.

L'ouverture des eaux karstiques. — Vízügyi Közlemények. A Közlekedésügyi Minisztérium kiadványa II. köt. 217—247. old. (Or. ném. R, 3 kép, 10 ábra)

K é z d i Á.: Talajmechanika. Egyetemi tankönyv.

Почвенная механика. Учебник.

Mécanique du sol. Manuel scolaire. — Tank. K.

K i s s J.: La constitution minéralogique de la bauxite de Nézsa.

Минеральное строение боксита окрестности д. Нежа.

Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4., 113—132. old. (Franciául, or. R, 9 tábla, 3 ábra).

K o c h N.: Földtörténet.

История Земли.

L'histoire de la Terre. — Tank. K.

Koch S.: A magyar ásványtan története.
История венгерской минералогии
L'histoire de la minéralogie hongroise. — Ak. Kiadó.

Koch S. — Grasselly Gy.: Processes occurring at the decomposition of sulphide ores.
Процессы происходящие у распада сульфидных руд.
Acta Univ. Szeg. Tomus V. 15—37. old. (Angolul, 8 ábra, 6 tábl.)

— The manganese ore mineral occurrences of Hungary.
Месторождения марганцевой руды в Венгрии.
Acta Univ. Szeg. Tomus V. 1—14. old. (Angolul, 2 ábra, 5 tábla)

— Magyarországi mangánércelőfordulások ásványai.
Месторождения марганцевой руды в Венгрии.
Les occurences du minérai manganésifère en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 99—118. old. (19 kép, 2 ábra).

Kolosváry G.: A *Balanus concavus* óriásnövésének rétegtani vonatkozásai.
Стратиграфические отношения гигантского роста *Balanus concavus.*
Relations stratigraphiques de la croissance gigantesque du *Balanus concavus.* — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 403—407. old. (Fr. or. R, 4 ábra).

— Új hazai *Balanus* lelőhelyek.
Новые местонахождения вида *Balanus* в Венгрии.
Nouveaux lieux d'occurences de *Balanus* en Hongrie.
Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 410—412. old. (Fr. or. R, 1 ábra, 1 táblázat).

— Стратиграфические исследования на основании ископаемых *Balanid* в Венгрии.
A stratigraphical study on some tertiary Balanids from Hungary. Stratigráfiai tanulmányok Magyarország fossilis Balanidáinak alapján. — O. T. M. Évk. Tomus II. 233—236. old. (Angolul, magy. or, R, 1 ábra).

Kováts G.: Ásványolaj-kémiai praktikum. Egyetemi tankönyv.
Справочник нефтяной химии. Учебник.
Manuel de la chimie de l'huile minérale. — Tankönyv.

Kovács L.: A Devecser és Nyirád közti harmadkori terület földtani viszonyai.
Геологические условия третичной территории, лежащей между Девечерем и Нирадом.
Conditions géologiques du terrain tertiaire situé entre Devecser et Nyirád. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 79—84. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

Kretzoi M.: Tengeri hal, krokodilus és óriás *Dinotherium* a dunántúli pannóniai rétegekből.
Морская рыба, крокодил и гигантский *Dinotherium* из паннонских слоев Задунайской области.
Poisson de mer, crocodile et *Dinotherium* gigantesque de Transdanubie. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 279—283. old. (Németül is)

— Új *Eomyida* a Bakonyból.
Новая *Eomyida* из гор Баконь.
Une nouvelle *Eomyida* du Bakony. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 88—89. old. (Angol R)

— Die Raubtiere der Hipparionfauna von Polgárdi.
Хищники фауны гиппарионов Полгарди.
A polgárdi Hipparion-fauna ragadozói. — M. Áll. Földt. Int. Évkönyve XL. köt. 3. (záró) füz. (Német, magy. és or. R).

Láng S.: A Börzsöny geomorfológiája I. rész.
Геоморфология гор Бержень. I. часть.
Géomorphologie de la montagne Börzsöny I-re partie. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 315—336. old. (9 ábra)

— A Börzsöny geomorfológiája II. rész.
Геоморфология гор Бержень, II. часть.
Géomorphologie de la montagne Börzsöny II-ième partie. — Földr. Ért. 1. évf. 3. füz. 442—469. old. (1 térkép, 13 ábra)

— A Mátra geomorfológiája.
Геоморфология гор Матра.
Géomorphologie de la montagne Mátra. — Földr. Ért. 1. évf. 3. füz. 512—572. old. (1 térkép, 8 ábra)

— A Cserhát morfológiája I. rész.
Морфология гор Черхат I. часть.
La géomorphologie de la montagne Cserhát. I-re partie. — Földr. Ért. 1. évf. 4. füz. 738—804. old. (12 ábra)

— Matematikai és csillagászati földrajz és térképészet.
Математическая и астрономическая география и картирование.
Géographie et cartographie mathématique et astronomique. — Tank. K.

— Geomorfológiai-karsztmorfológiai kérdések.
Вопросы, относящиеся к геоморфологии и морфологии карста.
Les problèmes relatives à la géomorphologie et la morphologie du Karst. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 120—126. old.

Leél—Össy S.: Az Ürömi víznyelő barlang.
Поглощающая пешера в д. Уром.
La grotte-puisard d'Üröm. — Hidr. Közl. 32. évf. 3—4. sz. 122—128. old. 5. ábra)

— Karrosodás és karros formák.
Образование карров и карровые формы.
La formation des „Karren" (lapiés) et leurs formes. — Hidr. Közl. 32. évf. 7—8. sz. 298—303. old.

— Geomorfológiai vizsgálatok a váckörnyéki triászrögökön.
Геоморфологические исследования триасовых глиб в окрестности г. Вац.
Etudes géomorphologiques sur les mottes triasiques des environs de Vác. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 363—380. old. (1 térkép, 4 szelvény)

— Geomorfológiai vizsgálatok a Középső-Mátra területén.
Геоморфологические исследования на территории гор Средней Матра.
Recherches géomorphologiques sur le territoire de la montagne Mátra. — Földr. Ért. 1. évf. 4. füz. 681—709. old. (1 térkép)

— Adatok az ágasvári Csörgőlyuk-barlang eredetéhez.
Данные к вопросу происхождения пещеры Чергелюк в Агашвар.
Données sur l'origine de la grotte Csörgőlyuk de l'Ágasvár. — Földr. Ért. 1. évf. 4. sz. 710—711. old.

— A barlangok osztályozása.
Классификация пещер.
La classification des grottes. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 130—137. old.

— A magyarországi karsztosodás kezdetei.
Начало карстообразования в Венгрии.
Le commencement de la formation du Karst en Hongrie. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 126—130. old.

— Az Északi Középhegység geomorfológiai problémái.
Геоморфологические проблемы Северных Средних Гор.
Les problémes géomorphologiques du Massif Central Nord. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 54—62. old.

Lengyel E.: Emlékezés Szentpétery Zsigmondra. (Függelék: munkái)
Воспоминания на Ж. Сентпетери (Библиография произведений).
En mémoire de S. Szentpétery (Avec bbliographie). — Földt. Közl. 82. évf. 4—6. füz. 113—118. old. (1 portréval)

— Asszimiláció szerepe a kőzetek vegyi összetételében.
Роль ассимилации в химическом составе пород.
Le rôle de l'assimilation dans la composition chimique des roches. — Földt. Közl. 82. évf. 1—3. füz. 58—75. old. (Or. R, 3 ábra)

Leutwein F.: Die chemische Zusammensetzung der Wolframite und ihre lagerstättenkundliche Bedeutung.
Химический состав вольфрамитов и его значения с точки зрения учения о месторождениях полезных ископаемых.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4., 133—141. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 1 ábra)

— Das Vorkommen von Spurenmetallen in organogenen Sedimenten.
Нахождение примесных металлов в органогеновых осадках.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 143—157. old. (Németül, or. R, 6 ábra)

Liffa A. : Gönc—Hejce—Fony közti terület újólagos földtani felvétele.
Новая геологическая съемка на территории, лежащей между селами Генц, Хейце и Фонь.
Levé réambulatif du territoire situé entre Gönc—Hejce—Fony. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 155—158. old. (Fr. or. R)

Majzon L.: Előzetes földtani jelentés a Visegrád és Szentendre közötti területről.
Предварительный геологический отчет о территории, находящейся между Вишеградом и Сентэндре.
Compte rendu géologique préliminaire sur le territoire situé entre Visegrád et Szentendre. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről. 41—43. old. (Fr. or. R)

— A mélyfúrások rétegmintáinak mikrofaunisztikai vizsgálata.
Микрофаунистическое исследование пластовых образцов глубоких бурений.
L'examen microfaunistique des échantillons des forages profonds. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 65—69. old. (Fr. or. R).

— Adatok Romhány és Ipolyszög környékének földtanához.
Данные о геологии окрестностей Ромханя и Ипольсега.
Contributions à la géologie des environs de Romhány et Ipolyszög. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 19—30. old. (Or. angol R)

Majzon L. — Hegedűs Gy.: Rétegminták vizsgálata a fúrólaboratóriumban.
Исследование образцов пластов в лаборатории бурений.
L'examen des échantillons au laboratoire des forages. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 167—173. old.

— A mélyfúrási laboratórium 1949. évi vizsgálatai.
Исследования лаборатории глубоких бурений в 1949 г.
Les recherches du laboratoire des forages en 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 181—187. old. (Fr. or. R)

Markov K. K.: A geomorfológia alapvető kérdései.
Основы геоморфологии.
Les questions principales de la géomorphologie. — Neh. Ip. K. K.

M a r k o v i c h P.: Föld- és bányaméréstan I—II.
Геодезия и маркшейдерия. Учебник.
La géodésie et l'arpentage. Manuel scolaire. — Tank. K.

M a u r i t z B. — C s a j á g h y G.: Alkáli telérkőzetek Mórágy környékéről.
Щелочные дайки в окрестности с. Морадь.
Roches filoniennes alcalines de la région de Mórágy. — Földt. Közl. 82. évf. 4—6. füz. 137—142. old. (Or. fr. R, 1 tábla)

M é h e s K.: Új anyagvizsgáló eszköz magas hőmérsékleten végbemenő polimorf átalakulások poláros fényben történő megfigyelésére.
Новый прибор для наблюдения полиморфных преобразований.
Nouvel instrument pour l'observation en lumière polarisée des changements polimorphes qui ont lieu à des hautes températures. — Földt. Közl. 82. évf. 1—3. füz. 86—87. old. (4 ábra)

M é h e s K. — C s ó k á s J.: A bauxitban lévő radioaktiv elemek meghatározásáról.
Определение радиоактивных элементов в боксите.
L'établissement des éléments radioactifs de la bauxite. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. II. köt. 2—3. sz. 271—274. old. (1 ábra)

M é s z á r o s M. — B e n e d e k D.: A kőzetrepedések szerepe a kőbányászatban.
Роль литоклазов в каменных карьерах.
Le rôle des lithoclases de la roche dans l'exploitation des carrières. — Földt. Közl. 82. évf. 10—12. füz. 408—409. old. (Or. fr. R)

M e z ő s i J.: Jelentés a Recsk, Tarnaszentmária, Kisnána és Domoszló környékén végzett földtani felvételről.
Отчет о геологической съемке, произведенной в окрестностях Речка, Тарнасентмарья, Кишнана и Домосло.
Compte rendu du levé géologique exécuté aux environs de Recsk, Tarnaszentmária, Kisnána et Domoszló. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 81—90. old. (1 térkép)

M e z ő s i J. — D o n á t h É.: A Maros és Tisza lebegtetett hordalékának ásványtani és vegyi vizsgálata.
Минералогический и химический анализ взвешенного наноса рек Марош и Тисса.
Analyse minéralogique et chimique du sable flottant des fleuves Maros et Tisza. — Acta Univ. Szeg. Tomus V. 38—57. old. (Angol R, 9 ábra, 2 tábl.)

M i h á l t z I.: Homokszemnagyság helyszíni meghatározása.
Полевой метод определения размеров зерен песков.
Détermination sur place de la grandeur des grains de sable. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 51—57. old. (Or. fr. R, 2 ábra, 1 szelvény)

N a z a r e n k o V. A. — P o l u e k t o v N. Sz.: Ásványok és ércek félmikroanalízise.
Полумикроанализ минералов и руд.
La semi-microanalyse des minéraux et des minerais. — Ak. Kiadó.

Ifj. N o s z k y J. A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilátásai.
Стратиграфическое положение и разведочные перспективы марганцевой руды гор Баконь.
La position stratigraphique et les perspectives de l'investigation du minerai manganésifère du Bakony. — M. T. A. Műsz. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 119—128. old. (2 ábra).

— Jelentés az 1944. évi sümegi földtani felvételről.
Доклад о шюмегской геологической съемке, проведенной в 1944 году.
Compte rendu du levé géologique exécuté à Sümeg en 1944. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 9—11. old. (Fr. or. R)

— A komlókörnyéki kőszénterület földtani viszonyai.
Геологические условия каменоугольной территории окрестности Комло.
Conditions géologiques du territoire houiller des environs de Komló. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 65—76. old. (Fr. or. R, 1 táblázat).

id. Noszky J. — Herrmann M. — Nemesné Varga S.: A kelet-nógrádi andezitek.
Вулканология, геология и петрохимия восточно-ноградских андезитов.
Volcanologie, géologie et pétrochimie des andésites de la partie l'est du Comitat de Nógrád. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 8—36. old. (Or. fr. R, 4 ábra, 4 diagramm, 8 táblázat).

Oltay V.: Geodézia.
Геодезия. Учебник.
La géodésie. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.

Pálfalvy I.: Alsó-pliocén növénymaradványok Rózsaszentmárton környékéről.
Нижне-плиоценовые растения из окрестности Рожасентмартона.
Plantes fossiles du Pliocène inférieur des environs de Rózsaszentmárton. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 63—66. old. (Fr. or. R, 1 kép).

— Miocén növénymaradványok a Mecsekhegységből.
Миоценовые остатки растений из гор Мечек.
Vestiges de flore miocène de la montagne Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 415—418. old.

Pálos M.: A szeizmikus mérőmódszerek jelentősége a kőolajkutatásban.
Значение сейсмических способов измерения при разведке нефти.
L'importance des méthodes de mesures sismiques dans la recherche pétrolifère. — Bány. Lap. VII. évf. 11. sz. 600—605. old.

Pantó G.: A gyöngyösoroszi magmadifferenciáció és ércképződés.
Дифференциация магмы и образование руд в Дьендьешороси.
La différenciation des magmas et la formation des minérais de Gyöngyösoroszi. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 129—135. old. (1 ábra).

— La différenciation des magmas et la formation des minerais de Gyöngyösoroszi. Дифференциация магмы и образование руд в Дьендьешороси. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 159—166. old. (1 ábra) (franciául, orosz R).

— Bányaföldtani tanulmány Rudabányán és környékén.
Горногеологическая съемка Рудабаньи и ее окрестности.
Contributions à la géologie de la région minière de Rudabánya. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 127—135. old. (Angol, or. R, 1 szelvény).

— Bányaföldtani felvétel Recsk és Parád környékén.
Горно-геологическая съемка в окрестностях Речка и Парада.
Géologie des gîtes métalliques des environs de Recsk et Parád. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 67—80. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

— Ásvány-Kőzettan. Tankönyv technikumok számára.
Минералогия и петрография. Учебник.
Minéralogie et pétrographie. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.

Pantó G.: lásd Balogh — Pantó.

Papp F.: Mórágy-vidéki gránitok és kísérőkőzetek.
Щелочный гранит в окрестности Морадь.
Les roches intrusives de la région de Mórágy. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 143—156. old. (Fr. or. R).

— Az ország gyógyvíz- és gyógyforrásvizsgálatainak újabb tudományos eredményei.
Новые результаты научных исследований лечебных вод и источников Венгрии.
Derniers résultats des investigations des eaux et des sources médicinales en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 4. sz. 157—176. old. (4 táblázat, 3 ábra).

— Jelentés a Dorog-környéki tömedékelő anyagvizsgálatokról.
Отчет об исследованиях закладочных материалов, произведенных в окрестности Дорога.
Compte rendu des matérieux à ramblayage des environs de Dorog. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 57—59. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

Pektyemirov G. A.: Ásványolajtelepi kézikönyv.
Руководство по месторождениям нефти.
Manuel des dépôts d'huile minérale. — Neh. Ip. K. K.

Radnóthy E.: Járdánháza határának földtani felvétele.
Геологическая съемка окрестности Йарданхаза.
La géologie des environs de Járdánháza. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 149—152. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

Rásky K.: Dunántúli fosszilis charophyta-termések.
Ископаемые плоды харофит в Задунайском краю.
Fruits fossiles de charophyta en Dunántúl (Transdanubie). — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 41—46. old. (Fr. or. R, 1 tábla).

Reich L.: A Börzsöny-hegység nyugati peremének mediterrán képződményei.
Средиземноморские образования западной каймы гор Берженъ.
Les formations méditerranéennes de la bordure occidentale de la montagne Börzsöny. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 31—37. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

— Földtani megfigyelések a Cserháti-dombvidéken és a Szendrői szigethegységben.
Геологические наблюдения в Черхатском холмистом краю и в Сендреских островных горах.
Observations géologiques dans la région des collines de Cserhát et dans le massif de Szendrő. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 155—164. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

Réthly A.: A Kárpátmedencék földrengései.
Землетрасения бассейна Карпатов.
Les tremblements de terre du bassin des Carpathes. — Ak. Kiadó.

Renner J.: Gravitációs mérések és a Föld alakja.
Гравитационные измерения и форма земли.
Mesurage de la gravitation et la figure de la Terre. — Geofizikai Közlemények. I. köt. 2. sz. 1—8. old. (Or. fr. R).

Romwalter A.: lásd Ettre—Romwalter—Szádeczky-Kardoss—Takács.

Scheffer V.: Geofizikai módszerek a kőolajkutatás szolgálatában.
Геофизические методы при разведки нефти.
Les méthodes géophysiques dans la prospection de l'huile minérale. — Neh. Ip. K. K.

— Geofizika. Tankönyv technikumok számára.
Геофизика. Учебник.
Géophysique. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.

— Izosztázia.
Изостазия.
L'isostasie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 1—2. sz. 153—171. old. (6 ábra).

— Az izosztatikus anomáliák és a hegységképződési vergenciák összefüggése.
Соотношение изостатических аномалий и орогеновых вергенций.
Corrélation des anomalies isostatiques et des vergences tectoniques. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. VII. köt. 4. sz. 519—527. old. (3 ábra).

Kántás K.: Regionale Geophysik von Transdanubien II. Teil. Géophysique régionale du bassin Transdanubien. II. partie. —
Региональная геофизика Задунайской области II. часть.
Acta Techn. Tomus III. 1—22. old. (Németül, or. R, 21 ábra).

Schmidt E. R.: A Dunántúli Magyar Középhegység ÉK részének hegyszerkezetí vázlata és kialakulásának geomechanikai magyarázata.
Тектоническое строение северо-восточной части Венгерских Средних Гор Задунайской области и геомеханическое выяснение их развития.
La tectonique de la partie NE du Massif Central Hongrois en Transdanubie et l'explication géomécanique de son développement. — Bány. Lap. VII. évf. 1. sz. 31—36. old. (3 ábra).

— Tektonischer Bau und geomechanische Erklärung zur Entstehung der ungarischen Mittel- und Inselgebirge.
Тектоническое строение и геомеханическое объяснение способа образования Венгерских средних и островных гор.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 167—204. (Németül, or. R, 13 ábra).

Schréter Z.: Földtani vizsgálatok a Bükk-hegység déli részében.
Реамбуляционные геологические исследования в южной части гор Бюкк.
Levés réambulatifs dans la partie méridionale de la montagne de Bükk. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 45—49. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

— A Mátrától ÉK-re eső dombvidék földtani viszonyai.
Геологические условия холмистого края, лежащего к северо-востоку от гор Матра.
Conditions géologiques de la région de collines NE de la montagne Mátra. — M Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 111—119. old. (Fr. or. R, 2 térkép, 1 szelvény).

— A Szendrői szigethegység és a határos harmadkori medencerész földtani vázlata.
Геологический очерк Сендреских островных гор и смежной части третичного бассейна.
Esquisse géologique du massif central de Szendrő et de la partie limitrophe de bassin tertiaire. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 137—141. old. (Fr. or. R).

— Újabb földtani vizsgálatok a sajóvölgyi barnakőszénmedencében.
Новые геологические исследования в буроугольном бассейне долины реки Шайо.
Nouvelles investigations géologiques dans le bassin de houille brune de la vallée du Sajó. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 115—134. old. (Fr. or. R, 1 szelvény).

Schréter Z. — Mauritz B.: A lovasberényi II. sz. mélyfúrás földtani eredményei.
Геологические результаты глубокой скважины № II в Ловашберень.
Les résultats géologiques du sondage No II de Lovasberény. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 250—256. old. (Or. fr. R, 1 szelv.).

Sidó M.: Az úrkúti mangánösszlet fedőrétegének Foraminiferái.
Фораминиферы покровной массы марганцевой свиты в Уркуте.
Les Foraminifères de la couche qui recouvre le corps manganésifère d'Urkut. Földt. Közl. 82. köt. 10—12. füz. 386—396. old. (Or. fr. R, 1 tábla, 1 ábra).

— Karreria fallax Rzh. — Földtani Közl. 82. köt. 10—12. füz. 413—415. old. (2 ábra).

S í k a b o n y i L.: Mész-dolomit a Buda—Pilisi-hegységben.
Известковые доломиты в горах Буда-Пилиш.
Alternance de calcaire et dolomie dans la montagne Buda-Pilis. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 76—80. old. (1 térkép).

— Kaukázus délkeleti pereme rétegtani viszonyai és kőolajterületei.
Стратиграфические условия и нефтяные районы юго-восточной области Кавказа.
Les conditions stratigraphiques et les champs pétrolifères du sud-est du Caucase. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 209—215. old. (1 táblázat).

S t r a u s z L.: Kavicstanulmányok a Dunántúl középső részéből.
Исследования гравия в средней части Задунайской области.
Étude sur les cailloux de la partie moyenne de la Transdanubie. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 119—136. old. (Ném. R, 6 ábra).

— Felső-pannóniai ősmaradványok Galgamácsáról.
Верхне-паннонские окаменелости в окружности с. Галгамача.
Faune fossile du pannonien sup. de Galgamácsa. — Földt. Közl. 82. köt. 284—288. old. (Or. ném. R, 1 ábra).

— Földtani térképek színfoltjainak számozása.
Нумерование цветов геологических карт.
Numérotage des couleurs des cartes géologiques. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 85—86. old.

— A Dunántúl délkeleti részének földtani felépítése.
Геологическое строение юго-восточной части Задунайской области.
La structure géologique de la partie SE de la Transdanubie. — Földrajzi Ért. 1. évf. 2. füz. 219—236. old. (4 térkép, 2 ábra).

S ü m e g h y J.: A Velencei-tó kialakulása.
Формирование озера Веленце.
Le développement du lac Velence. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 34—35. old. (Fr. or. R, 1 szelvény).

— Földtani adatok a Duna—Tisza köze északi részéről.
Геологические данные о северной части области между реками Дунай и Тисса.
Données géologiques de la partie septentrionale de l'Entre-deux-fleuves Danube-Tisza. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 85—99. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

— Hidrogeológiai adatok a Duna—Tisza közéről.
Гидрогеологические данные из области между реками Дунай и Тисса.
Données hydrogéologiques de l'Entre-deux-fleuves Danube—Tisza. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 33—37. old.

S z á d e c z k y — K a r d o s s E.: Elnöki megnyitó (a magyar-szovjet barátsági hónap ünnepi ülése).
Вступительная речь председателя (Торжественное заседание по поводу месячника венгерской-советской дружбы).
Discours présidentiel (Séance à l'occasion du mois d'amitié sovietique-hongroise). — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 208. old.

— Újabb irányzatok az üledékes kőzetek rendszerezésében.. (Elnöki megnyitó.)
Новые направления в классификации осадочных пород.
Nouvelles tendances de la classification des roches sédimentaires. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 227—236. old. (4 ábra).

— Szénkőzettan.
Петрография угля.
Pétrographie du charbon. — Ak. Kiadó.

— Két új geokémiai vegyértékszabály és az elemek geokémiai csoportosítása.
О двух новых положениях валентности в геохимии и геохимическая группировка.
Deux nouvelles règles de valence géochimique et le groupement géochimique des éléments. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 137—166. old. (7 ábra).

— Gesteinsumwandlung und Kohlengesteine.
Метаморфизм горных пород и угленосные породы.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 205—225. old. (Németül, or. R, 6 ábra).

— Darstellung des periodischen Systems in Funktion der Ionradien.
Изображение периодической системы в функции ионных радиусов.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 227—229. old. (Németül, or. R, 2 ábra).

— Über zwei neue Wertigkeitsregeln der Geochemie und die geochemische Gruppierung der Elemente.
О двух новых положениях валентности в геохимии и геохимическая группировка.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 231—268. old. (Németül, or. R, 8 ábra, 1 függelék).

Szádeczky-Kardoss E.: lásd Ettre—Romwalter—Szádeczky-Kardoss — Takács.

Szalay S.: Hazai kőszenek radiológiai vizsgálata.
Радиологическое исследование горных пород в Венгрии.
L'investigation radiologique des roches en Hongrie. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 167—185. old. (2 táblázat, 1 ábra).

Szalai T.: Igazgatói jelentés az 1948. évről.
Доклад директора о 1948 году.
Compte rendu directorial sur l'an 1948. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 3—8. old.

— Igazgatói jelentés az Állami Földtani Intézet 1949. évi kutatási munkálatairól.
Отчет директора о работах за год 1949.
Compte rendu directorial sur l'an 1949. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 3—10. old. (Fr. or. R).

Székyné Fux V.: A magmás kőzetek szerepe a komlói kőszénösszletben.
Роль магматических пород в комплексе каменного угля в районе Комло.
Le rôle des roches magmatiques des couches carbonifères de Komló. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 187—209. old. (3 táblázat, 6 kép, 8 ábra).

— Die Rolle der magmatischen Gesteine im Steinkohlenkomplex von Komló. —
Роль магматических пород в комплексе каменного угля в районе Комло.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 269—294. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 6 kép, 8 ábra).

Szentes F.: Keszthelyi-hegység.
Горы Кестхель.
La montagne de Keszthely — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről. 12. old.

— Összefoglaló jelentés az 1948—49. évi pestkörnyéki felvételről
Объединенный отчет о съемках, произведенных в окрестности Пешта в 1948—1949 года.
Compte rendu des levés exécutés aux environs de Budapest en 1948—49. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 11—20. old. (Fr. or. R, 1 térkép).

Szentes F.: lásd Vigh—Szentes.

Szentpétery Zs.: Az Alsóbagolyhegy kvarcporfirja a Bükkhegységben.
Кварцевый порфир в горах Бюкк.
Le porphyre quartzeux du mont Alsóbagolyhegy dans la montagne Bükk. — Földt. Közl. 82. köt. 10—12. sz. 368—373. old. (Or. ném. R).

— Die basische magmatische Masse des Bükkgebirges.
Основная эруптивная масса гор Бюкк.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 295—301. old. (Németül, or. R).

Szörényi E.: Kövületgyűjtés a Gaja-völgyben és Dudaron.
Сбор окаменелостей в долине Гая и в Дударе.
Collecte de fossiles dans le val Gaja et à Dudar. M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 37—40. old. (Fr. or. R).

— Két új *Echinocyamus* faj a dunántúli eocénből.
Два новых вида *Echinocyamus* из эоцена Задунайской области.
Deux nouvelles espèces du genre *Echinocyamus* de l'eocène transdanubien. Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 289—293. old. (Fr. or. R, 1 ábra).

— A *Maretia hungarica* Vadász miocén-korú faj hovatartozásának tisztázása.
Классификация вида *Maretia hung.* Vadász.
Classification du genre *Maretia hungarica* Vadász. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 302—303. old. (Fr. R, 1 ábra).

Szőts E.: Jelentés a nagykovácsi és pilisvörösvári medencék eocén képződményeinek rétegtani viszonyairól.
Доклад о стратиграфических условиях эоценовых образований районов Надьковачи и Пилишверешвар.
Compte rendu des conditions stratigraphiques des formations éocènes des bassins de Nagykovácsi et Pilisvörösvár. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 39—45. old. (Fr. or. R, 1 szelvény)

— Jelentés a Nyugati Vértes eocén képződményeinek rétegtani viszonyairól.
Доклад о стратиграфических условиях эоценовых образований западной части гор Вертеш.
Compte rendu des conditions stratigraphiques des formations éocènes de la montagne Vértes Occidentale. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1948. évről 47—56. old. (Fr. or. R).

— Adatok az Esztergomi-medence középső-eocén kőszénképződményeinek ismeretéhez.
Данные к сведениям о средне-эоценовых каменоугольных образований Эстергомского бассейна.
Contributions à la connaissance des formations houillères éocènes moyennes du bassin de Esztergom. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 21—25. old. (Fr. or. R).

Sztrókay K.: Újabb vizsgálatok hazai ércásványokon.
Новые исследования на венгерских рудных минералах.
Nouvelles recherches sur des minerais métallifères de la Hongrie. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 37—50. old. (Ném. or. R, 3 ábra)

— Cölesztin Gyöngyösoroszi ércteléreiből.
Целестин из жильных пород с. Дьендьешороси.
Célestine des roches filoniennes de Gyöngyösoroszi. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 304. old.

— Mecseki vasércképződés.
Образование железной руды в горах Мечек.
La formation du minerai de fer de la montagne Mecsek. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 211—230. old. (12 kép, 2 ábra)

— Генетическое исследование следов железной руды в горах Мечек.
La genèse du minerai de fer de la montagne Mecsek. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 303—325. old. (Oroszul, fr. R, 12 kép, 2 ábra)

T a k á c s P.: lásd Ettre—Romwalter—Szádeczky-Kardoss—Takács.

T o k o d y L.: Kristallographische Untersuchungen an Pyriten aus dem Karpatenbecken. — Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 327—339. old. (Németül, or. R, 7 ábra).
Кристаллографическое исследование пиритов бассейна Карпат.

— A kozári azurit-előfordulás a Mecsek-hegységben.
Месторождение азурита в горах Мечек.
Occurence de l'azurite dans la montagne Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 263—269. old. (Ném. R, 4 ábra)

— Néhány ásvány Baia-Mare (Nagybánya) és Baia Sprie (Felsőbánya)-ról.
Некоторые минералы из Байа-Маре и Байа-Сприе.
Quelques minéraux de Baia-Mare et Baia Sprie. — O. T. M. Évk. Tomus II 287—294. old. (Ném. or. R)

T o l n a y K.: Mélyfúrás-kutatás. Tankönyv technikumok számára.
Глубокое бурение и разведка. Учебник.
Forage et prospection à grande profondeur. Manuel scolaire. — Tank. Kiadó.

T ő r y K.: A Duna és szabályozása.
Река Дунай и ее регулирование.
Le Danube et sa régularisation. — Ak. Kiadó.

U n g á r T.: Újabb adatok a Nyírség geológiájához.
Новые данные к геологии области Ниршег.
Nouvelles données à la géologie du Nyirség. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 387—389. old. (3 szelvény, 1 ábra)

V a d á s z E.: Kőszénföldtan.
Геология угля.
Géologie du charbon. — Ak. Kiadó.

— A magyar földtan fordulata.
Поворот венгерской геологии.
La tournure de la géologie hongroise. — Akadémiai Értesítő 59. köt. 491. füz. 52—54. old. Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 4—6. old.

— A geológus Leonardo da Vinci.
Геолог Леонардо да Винчи.
Léonardo da Vinci le géologue. — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 81—83. old.

— A vulkanogén megjelölés értelmezése.
Толкование термина „вулканогенный".
L'interprétation du terme „volcanogène". — Földt. Közl. 82. köt. 1—3. füz. 83—84. old.

— A radioaktiv abszolút kormeghatározás kérdése.
К вопросу радиоактивного абсолютного определения геологической эпохи.
La question de la détermination de l'âge géologique absolu par la radioactivité. Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 204—206. old.

— A földtani rejtnyelv művelőinek figyelmébe.
Во внимание занимающихся специальной терминологией по геологии.
A l'attention des amateurs de la langue cryptique en géologie. — Földt. Közl. 82. köt. 4—6. füz. 206—207. old.

— Szovjet üledékvizsgálatok tanúlságai.
Выводы советских исследований по осадкам.
Résultats d'analyses sédimentaires sovietiques. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 305—308. old.

— *Estheria*-faj a Mecsek-hegységből.
Вид Estheria из гор Мечек.
Genre d'*Estheria* des montagnes Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 303. old. (1 ábra)

— A bakonyi mangánképződés.
Образование марганца в горах Баконь.
La formation du minerai manganésifère dans la montagne Bakony. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 231—261. old. (13 ábra)

— Contributions au problème de l'altération latéritique des roches.
Данные к вопросу латеритового выветривания.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 341—347. old. (Franciául, or. R, 3 ábra)

— La formation manganésifère de la montagne Bakony.
Формация марганцевых руд в горах Баконь.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4., 349—382. old. (Franciául, or. R, 13 ábra)

— Hozzászólás Hevesi Gy. és Osztrovszki Gy. előadásaihoz.
Высказывание к докладу Дь. Хевеши и Дь. Островски.
Notice au discours de Gy. Hevesi et Gy. Osztrovszki. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. III. köt. 1. sz. 29—32. old.

V e n d e l M.: Adatok az allitos agyagásványok tömegviszonyának megállapításához, kapcsolatban az iszkaszentgyörgyi bauxit ásványtani vizsgálatával.
Данные для определения соотношения масс аллитовых глинистых минералов в связи с минералогическими исследованиями боксита месторождения района Искасентдьердь.
Données concernant l'établissement du rapport de la masse des minéraux d'argiles allitiques, en connexion avec l'examen minéralogique de la bauxite d'Iszkaszentgyörgy. — M. T. A. Műsz. Tud. Oszt. Közl. V. köt. 3. sz. 263—280. old. (6 ábra, 3 táblázat)

— Beiträge zur Bestimmung der Mengeverhältnisse allitischer Tonmineralien, im Zusammenhange mit der mineralischen Untersuchung des Bauxites von Iszkaszentgyörgy. —
Данные для определения соотношения масс аллитовых глинистых минералов в связи с минералогическими исследованиями боксита месторождения района Искасентдьеьдь.
Acta Geol. Tomus I. fasc. 1—4. 383—401. old. (Németül, or. R, 3 táblázat, 6 ábra).

V e n d l A. — A l m á s i A.: Über sulfathaltige Grundwässer.
О сульфитных водах.
Acta Techn. Tomus V. fasc. 2. 125—152. old. (Németül, or. R, 6 ábra)

V e n d l A.: Geológia II.
Геология II. часть.
Géologie II. partie. — Tank. Kiadó.

V e n k o v i t s I.: Leszivárgó csapadékvizek vegyi összetételének változásai.
Изменения химического состава атмосферных вод, просачивающихся через разнообразные почвы.
Les variations de la composition chimique des eaux de précipitation qui se filtrent à travers de différents sols. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1949. évről 203—207. old.

— Barlangok fejlődésének dialektikája.
Диалектика развития пещер.
La dialectique du développement des grottes. — Hidrológiai Közl. 32. évf. 5—6. sz. 197—204. old.

— A karsztkutatás gyakorlati vonatkozásai.
Практические отношения исследования карста.
Les relations pratiques de l'exploration du Karst. — Földr. Ért. 1. évf. 1. sz. 138—140. old.

Vértes L.: A Mélyvölgyi kőfülke és néhány más mecseki barlang kutatásáról.
Поиски и раскопки в пещерах гор Мечек.
Exploration de l'abri de Mélyvölgy et d'autres grottes du Mecsek. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 270—278. old. (Or. fr. R, 5 ábra)

— Az ősember kifejlődésének régészeti bizonyítékai.
Археологические доказательства развития первобытного человека.
Les preuves archéologiques du développement de l'homme primitif. — Természet és Technika CXI. évf. 5. sz. 287—293. old. (10 ábra)

— Új természeti kincsünk: az aggteleki „Béke-barlang".
Новое природное богатство нашей страны: пещера „Мир" в Аггтелек.
Notre nouveau trésor naturel: la grotte, nommée „La Paix" d'Aggtelek. — Természet és Technika CXI. évf. 9. sz. 549—553. old. (7 fénykép).

Vígh G.: Részletes térképezés és kövületgyűjtemény a tardosi Szélhegyen.
Подробное картирование и сбор окаменелостей на горе Сел в д. Тардош.
Levé détaillé et recueil de fossiles au Mont Szélhegy de Tardos. — M. Áll. Földt. Int. Évi Jel. az 1944. évről 27—28. old. (Fr. or. R)

Vigh F.: Akadémiai karsztvízkonferencia.
Конференция на тему „Карстовые воды" в Академии.
La conférence de l'Academie sur la theme: „L'eau karstique". — Bány. Lap. VII. évf. 6. sz. 334—336. old.

Vígh F. — Szentes F.: A dorogi szénmedence hegyszerkezeti és védőréteg-viszonyai, különös tekintettel a karsztvízveszély elleni védekezésre.
Условия геотектоники и защитных слоев дорогского угольного бассейна с точки зрения защиты от карстовой воды.
Description de l'orographie et de la couche protectrice du bassin houillère de Dorog, en vue de la protection contre le danger de l'eau karstique. — Bány. Lapok VII. évf. 11. sz. 588—600. és 12. sz. 645—656. old. (5 ábra)

Wein Gy.: A komlói bányaföldtani kutatások legújabb eredményei.
Новые результаты геологических исследований в Комло.
Derniers résultats des recherches de géologie minière à Komló. — Földt. Közl. 82. évf. 10—12. füz. 337—348. old. (1 térkép, 1 szelvény, 1 táblázat)

— Hidrológiai adatok a Bükk-hegység keleti részéből.
Гидрогеологические данные из восточной части гор Бюкк.
Données hydrologiques de la partie est de la montagne Bükk. — Hidrol. Közl. 32. évf. 1—2. sz. 12—19. old.

— A Mecsek-hegység hidrogeológiája.
Гидрогеология гор Мечек.
La hydrogéologie de la montagne Mecsek. — Földr. Ért. 1. évf. 2. füz. 237—250. old. (1 térkép)

Zsivny V.: Barit Pilisborosjenőről.
Барит из Пилишборошйене.
Sur le baryte de Pilisborosjenő. — Földt. Közl. 82. köt. 7—9. füz. 257—262. old. (13 ábra) (Ném. or. R.)

— Über den Cerussit von Rudabánya (Kom. Borsod. Ungarn).
Церуссит из Рудабаньи.
O. T. M. Évk. Tomus II. 295—296. old. (Németül, or. R.)

Összeállította: Kilényiné.

TÁRSULATI ÜGYEK

Elhangzott előadások:

XI. 12-én Központi előadóülés:

Vadász E.: A magyar földtani irodalomról.
Jantsky B.: A szovjet pegmatit irodalom és felhasználása a hazai pegmatit kutatásokban.

XI. 19-én Ásvány-kőzettani szakülés:

Nemecz E.: A bauxitok vasásványai.
Nagy K.: A montmorillonit kvantitativ meghatározása.

XI. 25-én Őslénytani szakosztály ülése:

Kolosváry G.: Előzetes jelentés a hazai triászkorallok vizsgálatáról.
Sidó M.: Az urkuti mangánösszlet fedőrétegének foraminiferái.

XI. 26-án Az oktatási bizottság továbbképző előadása.

Szádeczky E.: A hazai geokémiai kutatás feladatai az elemek földkéregbeli elrendeződése alapján.
Koch S.: A geokémia szerepe napjaink földtani kutatásaiban.

XI. 26-án Barlangkutató szakosztály ülése:

Jakucs L.: Gvozdeckij: Karszt c. könyvének ismertetése.
Roska M.: A bakonyi barlangi ásatások új eredményei.
Leel-Össy S.: A szárhegyi zsomboly a szalonnai karszton.

XI. 26-án Geokémiai szakosztály ülése:

Földváriné Vogl M. — Kliburszky B.: A termikus berendezések ismertetése és egy új készülék bemutatása.
Grassely Gy.: Elektrolitikus ércszövetelemzés.

XI. 26-án Kőolajföldtani szakosztály ülése:

A. M. Szolovkina: Földtani alapfúrások a Szovjetunióban.
T. A. Miscserakov: Karotázsmérések eredményeinek kiértékelése.

XI. 28-án Kőszénföldtani szakosztály ankétje Miskolcon:

Tregele K.: A keletborsodi barnakőszénmedence bányaföldtani viszonyai.
Porszász K.: Az Ózd—Egercsehi barnakőszénmedence bányaföldtani viszonyai.

XII. 3-án Központi előadó ülés:

Schréter Z.: A Budai és Gerecse-hegység peremén előforduló édesvízi mészkövek

XII. 16-án Őslénytani szakosztály ülése:

Szabó I.: A. A. Boriszják: A fejlődéstani palaeontológia főkérdései. (Ismertetés.)
Sidó M.: I. A. Korobkov: Rokonsági kapcsolatok kimutatása regenerált kagylók díszítése alapján.
Csepreghyné Meznerics I.: Magyarországi középsőmiocén Pleurotomák.

XII. 17-én Barlangkutató szakosztály ülése:

Vértes L.: A Bükkhegységben végzett barlangi ásatások legújabb eredményei.
Markó I.: A Baradla (színes diapozitív vetítése).

XII. 19-én Ásvány-kőzettani szakosztály ülése:
Herrmann M.: Lebedev: A szilikátok keletkezése és energetikai értékelése. (Ismertetés.)
Székyné Fux V. — Barabás A.: Dunántúli eocén-vulkánosság.
Zsivny V.: A Földalatti Vasút feltárásaiból előkerült kalcit és pirit kristályok.

XII. 29-én Az Oktatási Bizottság ankétje az Építőanyagipari Tudományos Egyesület és az Országos Magyar Bányászati és Kohászati Egyesülettel közös rendezésben:
Bauma V.: A magyarországi vegyesásványbányászati előfordulások technológiai és népgazdasági viszonyai.
Bereczky E.: A cementipar technológiai kérdései.
Király J.: Magyarországi tégla- és cserépipari agyag előfordulások technológiai és népgazdasági promlémái.

1953. I. 14-én Központi előadó ülés:
Schmidt E. R.: Magyarország hegységszerkezete a legújabb geomechanikai vizsgálatok tükrében.

I. 21-én Ásvány-kőzettan és Geokémiai szakosztály együttes ülése:
Zsivny V.: Cerusszit a Velencei-hegységből
Jantsky B.: A Velencei-hegység újabb geokémiai adatai.
Bidló G.: Két hazai andezit mállási vizsgálata.

I. 23-án Barlangkutató szakosztály ülése:
Székely A.: Az ágasvári Csörgőlyuk barlang.
Jakucs L.: A retekcseppkő képződés.

I. 28-án Barlangkutató szakosztály ülése:
Venkovits I.: A tapolcai tavasbarlang vízföldtani kapcsolatai.
Jakucs L.: A szifonképződés.

II. 11-én Ásvány-kőzettani szakosztály ülése:
Mauritz B. — Csajághy G.: Glauberit Perkupáról.
Mauritz B. — Tolnai V.: Sajóhídvégi trachittufa.
Mándi T.: Kristályszemnagyság meghatározása röntgenanalitikai úton.

II. 18-án Barlangkutató szakosztály és Földrajzi Társaság és Hidrológiai Társaság karsztkutató bizottságainak együttes ülése:
Karsztterminológiai ankét (A vita vezetője Venkovits I.).

II. 20-án Geokémiai szakosztály ülése:
Bárdossy Gy.: Adatok a titán geokémiájához.
Kliburszky B.: A redoxpotenciál mérése.

II. 21-én Az Oktatási Bizottság továbbképző ankétje.
Sümeghy J.: Az 1952. évi alföldi földtani térképezés eredményei és módszertana.
Mauritz B.: A legújabb üledékes kőzettani eredmények.
Jantsky B.: Pneumatolitos ércesedés legújabb eredményei a Cseh-Szász Érchegységből.
Reményi K. A.: A földtani anyaggyűjtés módszertana.

II. 25-én Központi előadóülés:
Balogh K.: A Bükkhegység földtani vizsgálatának eddigi eredményei.
Kolosváry G.: A Bükkhegységi triász korallok.
Mészáros M.: Újabb vizsgálatok a délbükki agyagpalákon.

III. 4-én Barlangkutató szakosztály ülése:
Jakucs L.: Az újonnan feltárt Aggteleki cseppkőbarlang ismertetése.
Joó T.: A váci Nagyszál víznyelő barlangjai.
Radó D.: A solymári Ördöglyuk barlang.

Elnökségi ülés 1953 január hó 9-én: Az 1953. évi munkaterv megbeszélése.
Március hó 6-án: Új felelős szerkesztő és oktatási felelős választása.

1

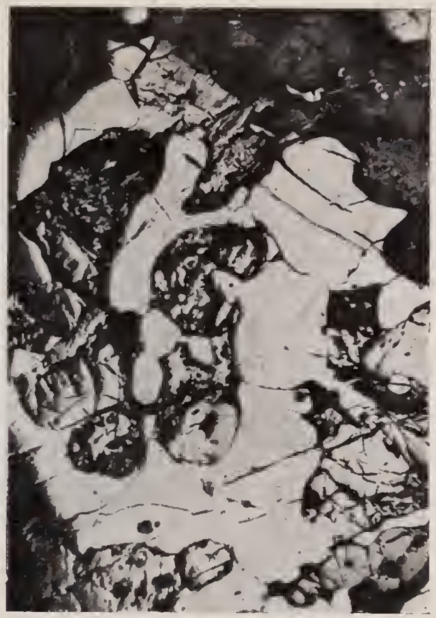
2

3

4

Kisvarsányi: Szarvaskő környéke

5



6

7

8

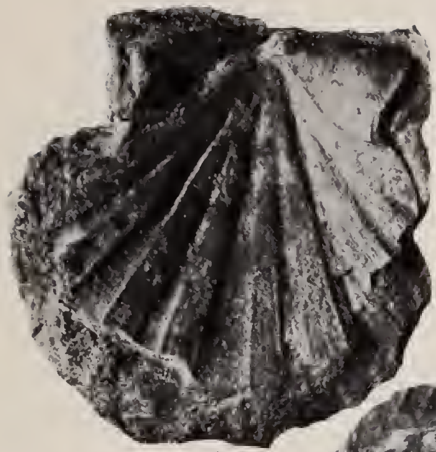
Kisvarsányi: Szarvaskő környéke

9

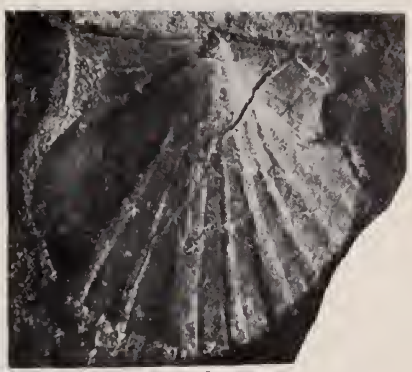
10

11

K i s v a r s á n y i : Szarvaskő környéke



1

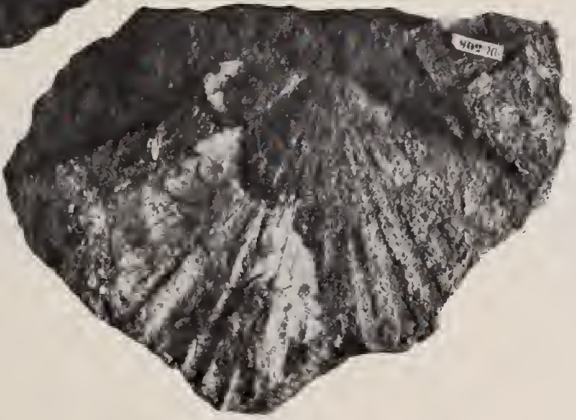


2

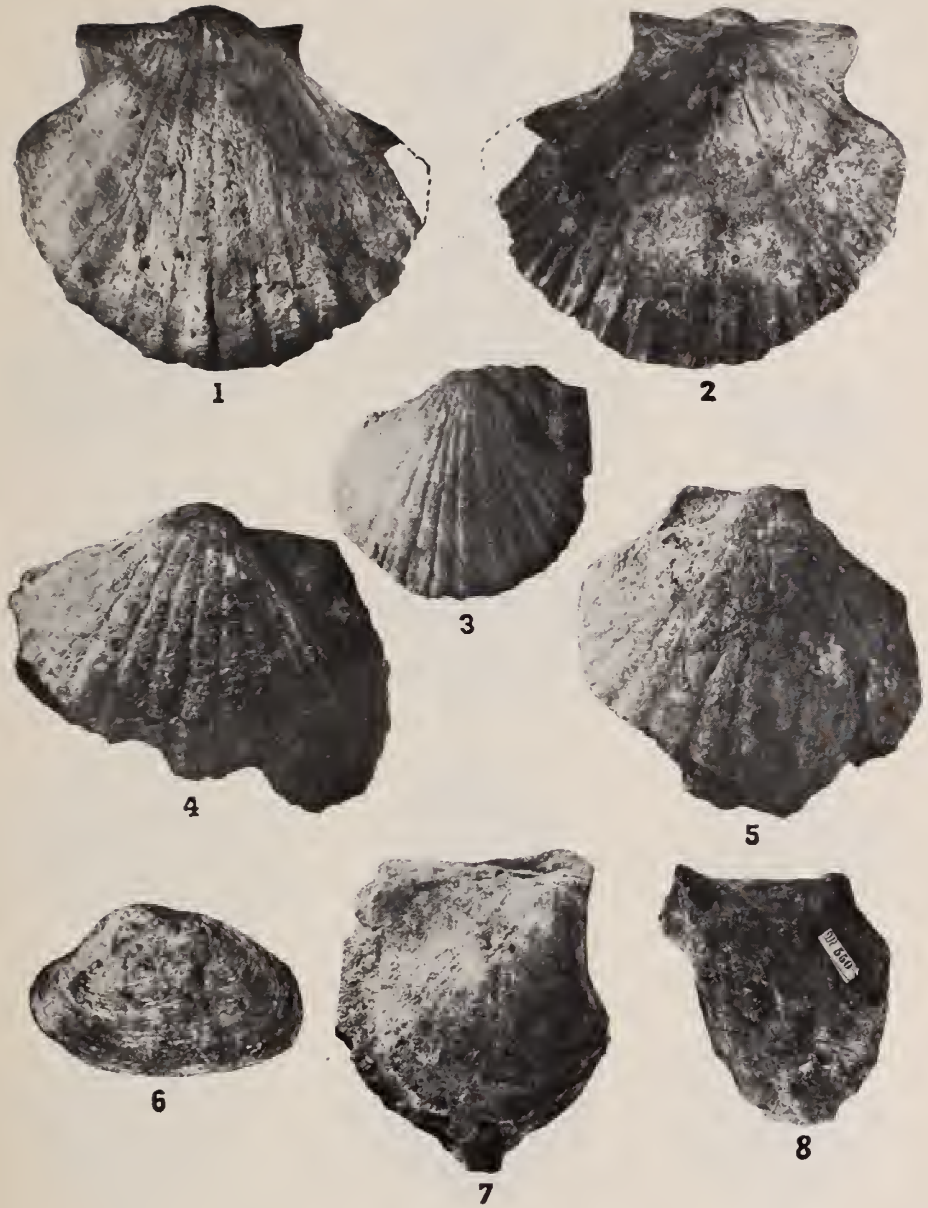
4

5

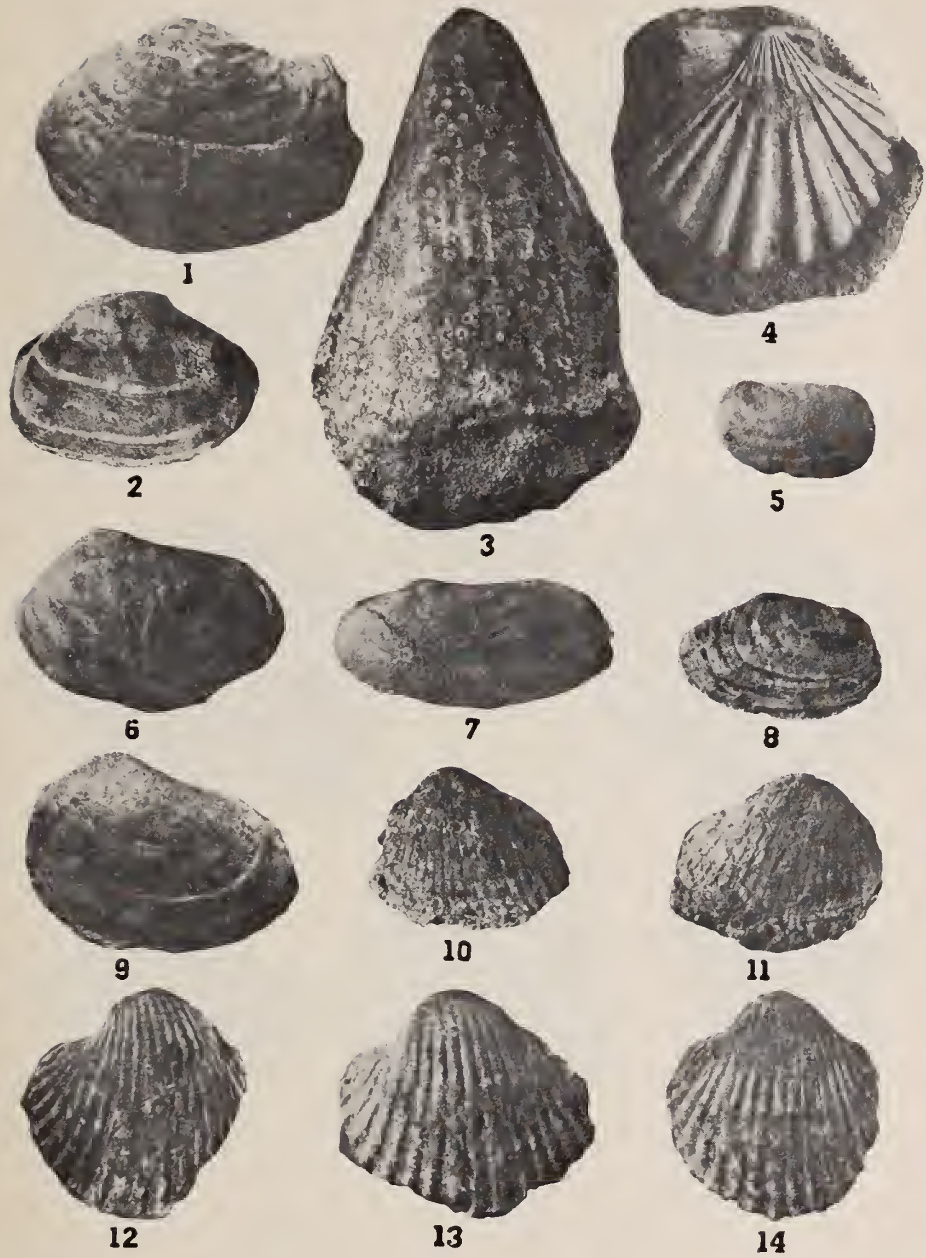
3



6



Cs. Meznerics: Salgótarjáni kőszénfekvő



Cs. Meznerics: Salgótarjáni kőszénfekvő

Cs. Meznerics: Salgótarjáni kőszénfekvő

Cs. Meznerics: Salgótarjáni kőszénfekvő

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIII 4—6. FÜZET 1953

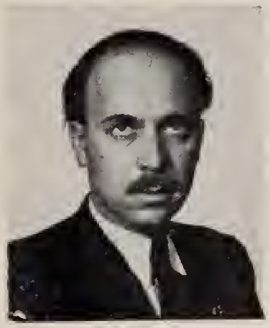
BUDAPEST, 1953

A Magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

TÁRSULATUNK KOSSUTH-DÍJASAI

FACSINAY LÁSZLÓ
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

JANTSKY BÉLA
ásványkincseink felkutatásánál végzett kiváló munkájáért kapott Kossuth-díjat



KERTAI GYÖRGY
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

KOCH SÁNDOR
a Szegedi Ásvány-Kőzettani Intézet példás vezetéséért és kiváló oktatómunkájáért kapott Kossuth-díjat

OSZLACZKY SZILÁRD
az olajkutatás terén végzett erdményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

STRAUSZ LÁSZLÓ
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

TOMOR JÁNOS
az olajkutatás terén végzett eredményes munkájáért kapott Kossuth-díjat

ÉRTEKEZÉSEK

TELEPÜLÉSI ÉS SZERKEZETI MEGFIGYELÉSEK DÉLZALAI KŐOLAJMEZŐKÖN

SZALÁNCZY GYÖRGY

Délzalai kőolajmezőink közül a budafapusztait és a kiscsehit részletesen megvizsgáltuk. Ezek olajtároló kőzete alsó-pannóniai finomszemcsés homok és homokkő. A budafapusztai boltozatot felszíni földtani és geofizikai mérésekkel mutatták ki, a fúrások alapján pedig Barnabás K. és Kertai Gy. szelvényei, rétegtérképei tüntették fel szerkezeti viszonyait. Azóta — további, sűrűbb fúrások alapján — a nagyszerkezeti formán kívül, aprószerkezeti szabálytalanságokat is észleltünk. Régebben heves vitában kellett bizonygatni, — hogy a dunántúli újharmadidőszaki üledékekben boltozatok vannak, hogy itt a hajlítás, azaz a rétegmegszakítás nélküli mozgás a helyi szerkezeti emelkedések helyes magyarázata. Régibb leírásaink hangoztatták, hogy :

1. a délzalai olajtároló szerkezetek aránylag egyszerű, szabályos boltozatok ;
2. kialakításukban töréseknek nincsen szerepük ;
3. a szerkezetet kialakító mozgások nem egy vagy egy-két „gyűrődési szakasz" idejére szorítkoztak, hanem folyamatosak voltak, legalább is az egész pannon folyamán tartottak ;
4. neogén rétegsoraink, legalább is a tortonaitól a dáciai emeletig bezárólag folyamatosak, ülepedés-megszakítások és határozott diszkordancia-felületek nélkül.

Vecsey Gy.-gyel és Korim K.-nal közös vizsgálataink általánosságban igazolták is a felsorolt megállapításokat. Ritkaságszámbamenő, elterjedés tekintetében kivételnek nevezhető eltéréseket mégis valamennyivel szemben találtunk. Megállapítottunk diszkordanciákat, megrajzolhattuk a boltozatok apró szabálytalanságait, kimutattunk töréseket. Ez természetes is : alig képzelhető el olyan gyűrt szerkezet, amelyen belül ne volna törés, vagy olyan töréses szerkezet, amelyen belül ne volna gyűrődés. Az apró szabálytalanságok a kevésbbé gyűrt kiscsehi olajmezőn — sokkal inkább szembeszökőek, mint a budafapusztai szerkezet erősebben hajlított formáin.

A budafapusztai boltozat D-i szárnyán az alsó-pannon felső szintjének rétegdőlése 3—5°, É-i szárnyán pedig 7—10°. A mélyebb rétegek valamivel erősebben hajlók, mint a magasabban fekvők. A felszíni felső-pannóniai (dáciai) rétegek 3—4°-osnál nagyobb kimozdulást nem szenvedtek. A kiscsehi szerkezet jóval laposabb a budafainál. Csupán É felé észlelhető aránylag erősebb dőlés (legfeljebb 5°) ; a termelő kutak környékén azonban csak 1—3°-os dőlésűek a rétegek. A budafai szerkezeten a kőolajfelhalmozódást lényegében a nagy szerkezeti forma szabja meg, s azon belül a szerkezeti szabálytalanságok a gáz-olaj-víz elhelyezkedését csak helyileg befolyásolják. Kiscsehiben ellenben főleg az alább tárgyalandó, viszonylag kisméretű „szabálytalanságok" döntő fontosságúak a kőolajfelhalmozódás szempontjából.

A mellékelt ábrák az egyes fúrások egymástól függetlenül fölvett földtani és elektromos szelvényei alapján készültek. Az így nyert felszínalatti alakzatok realitását az biztosítja, hogy az egymástól 150 m távolságra fekvő kutak rétegsorát viszonylag jól azonosíthatjuk.

Tökéletesebb lenne a települési és szerkezeti viszonyok kiértékelése, ha az egész üledéksorról a felszíntől legalább az üledékgyűjtő medence valószínű triász fenekéig teljes szelvényünk volna. A szóbanforgó két olajmező átlagosan 1200—1250 m mélységű kútjai azonban csak a pannóniai üledékeket harántolták. Mindössze egy kutat mélyítettünk 2502 m mélységig. Ezzel a pannóniai üledéksor alatt aránylag vékony, gyér szervesmaradványú szarmatát találtunk, és mediterrán slirben álltunk meg. Így a következőkben csak a pannóniai rétegek települési sajátságait tárgyalhatjuk. Kifejlődési és technikai okok miatt ezen belül is csupán az alsó-pannóniai középső és alsó szintjében tudtuk megfigyelni és rögzíteni a tárgyalásra kerülő jelenségeket.

Az alsó-pannóniai középső és alsó szintje azért volt alkalmas vizsgálatainkra, mert uralkodó agyagmárga rétegei közé vékonyabb-vastagabb homok- és homokkőösszletek települnek. Az ilyen rétegsor kedvező a kőolajfelhalmozódásra s a települési és szerkezeti viszonyok pontos megfigyelésére.

A felső-pannóniai 500—700 m vastagságú, mindinkább kiédesedő és homokosodó rétegsorában oly sűrűn változnak az agyag- és homokpadok, hogy ezeket nem tudjuk azonosítani. Fokozza a bizonytalanságot, hogy a felső-pannóniai lágy, agyagos-homokos üledékeit oly gyorsan fúrják keresztül, hogy pontos földtani rétegsort nem lehet róluk készíteni.

Később, a mélyszintek feltárása fényt deríthet majd arra, hogy 1250 m alatt is folytatódnak-e az alsó-pannóniai alsó és középső részében felismert jelenségek. A felszín felé nem lehet ugyan a szerkezeti jelenségeket jól követni, a rendelkezésre álló adatokból mégis arra következtethetünk, hogy a fiatalabb rétegek szerkezete mind nyugodtabbá válik, egyre kevesebb a mozgás nyoma bennük.

I. Lencséstelepülés

A vizsgált kőolajmezők egyik legjellegzetesebb és leggyakoribb szabálytalansága a homok- és homokkőrétegek erősen lencsés kifejlődése. Nincs olyan alsó vagy középső szintbeli alsó-pannóniai homokrétegünk, ami egy egész mező területén, az összes kutakban végig követhető lenne. A lencsesség miatt csak nehezen tudjuk elkészíteni kőolajmezőink rétegtérképeit. A lencsésség a kőolajakkumulációra nézve nagyfontosságú. Az enyhelejtésű kiscsehi olajmezőben a kőolajfelhalmozódás inkább apró üledékképződési eltérések függvénye. Az olajtartó homokok lencsés kifejlődése miatt a termelés is egyenletlen.

A lencsésség üledékképződési sajátság. Tehát nem a mozgások, hanem a beömlő folyóvizek szakasz-jellege és irányváltozása befolyásolja. Nem jelent tehát a lencsésség különböző foka mélységváltozást, ill. nem lehet a homokosságból mélységváltozásra következtetni, mert nem általánosítható, hogy a homokosabb képződmények partközeliek lennének, vagy kiemelt részek tetején képződhettek volna. A szóbanforgó alsó-pannóniai üledéksor lencsés települése alapján nem lehet az üledékgyűjtő medence partvonalát megrajzolni, sem kiemelkedésről beszélni. A tárgyalt területünket egyenletesen borította el a pannóniai tenger.

a) A budafapusztai boltozat középső részén, az alsó-pannónban a kőolajos szint alsó részén meglehetősen egyöntetű, vastagabb márga közé kisebb-nagyobb kiterjedésű, vékonyabb-vastagabb homoklencsék települnek. Mivel az egyes lencsék egymással sehol sem érintkeznek, gáz- és folyadéktartalmuk is lezárt. Ezen a szinten a gáz, olaj és víz nem is rendeződik el a boltozatokban szokásos módon; itt sohasem biztos, hogy a gáz magasabban van, mint a víz. Ugyanilyen lencsék gyakoriak az alsó-pannon felső részén, az olajsorozat fölött is, azonban csaknem mindegyikük víztartalmú.

A lencsésségnek ezt a lezárt, elkülönült formáját valódi lencsésségnek nevezhetjük. Az esetek többségében azonban egy-egy homokréteg bizonyos irányban vagy irányokban messze terjed és esetleg szétágazva kapcsolódik más homokréteghez.

b) Tágabb értelemben a lencsésség fogalomkörébe tartozik egyes, majdnem az egész szerkezet területén meglévő és összefüggő homokösszletek vastagodása, ill. kivékonyodása, majd teljes eltűnése.

A budafai kőolajmező egy részének egyik kőolajtartó sorozata erősen (kb. 48 m-re) megvastagszik, majd 5—600 m-en belül elvékonyodik, odébb ismét tekintélyes vastagságot ér el. Egy másik magasabb kőolajos szint, amely a boltozat Ny-i szárnyán és középső részén vastag homokokból áll; a K-i szárnyon teljesen kiékelődik, vagy márgásodik és eltűnik.

Említést érdemelnek a boltozat széle körül kezdődő és a termelő területrészeken kívül folytatódó homoklencsék is, amelyek a mező többi homokjaival nem függenek össze. A kőolajkutatás szempontjából ezeknek a homoklencséknek az a különösségük, hogy egyenkénti elszigeteltségük miatt nem vonatkoztathatók rájuk az egész szerkezeten érvényes gáz-, olaj- és vízhatárok. Kizárt dolog ugyan, hogy — éppen szűkebb körülzártságuk miatt — ezek olajkincse a mezők egészén elterjedt főbb tárolórétegekkel versenyezne, mégis megfúrásuk a ma általános érvényűnek feltételezett olaj-vízhatáron kívül jogosult lehet, ha a boltozat aránylag meredek dőléssel lezárt peremeinél kezdődnek és ott gázt tartalmaznak.

II. Eltérő település

Területünkön az eltérő településnek nincs nagy jelentősége ; így érdemleges diszkordancia-felületekről nem is beszélhetünk. Délzalát u. i. a pannónban víz borította el, nem vált szárazulattá. Mégis egymástól 150 m távolságra lévő kutak esetében is a megbízhatóan párhuzamosítható rétegek olyan különböző vastagságúak lehetnek, hogy a rétegek tető- és talpi részét összekötő felületek a diszkordancia-felületekre emlékeztetnek. Olajmezőinken majdnem mindegyik homokréteg tartalmát ismerjük. Bármennyire csábító lenne tehát metszeteinken diszkordancia-felületeket rajzolni, legtöbb helyen az ismert rétegtartalom nem engedi ezt meg.

Felismerésüket egyébként nagyban nehezíti a lencsésség. Mikrodiszkordanciák azonban vannak és szerencsés esetekben fel is ismerhetők. Minthogy azonban ezek a mikrodiszkordanciák sem időben, sem térben nem halmozódtak, valamilyen „szerkezetileg érzékenyebb" tájat megállapitani nem lehet.

III. Vetődés

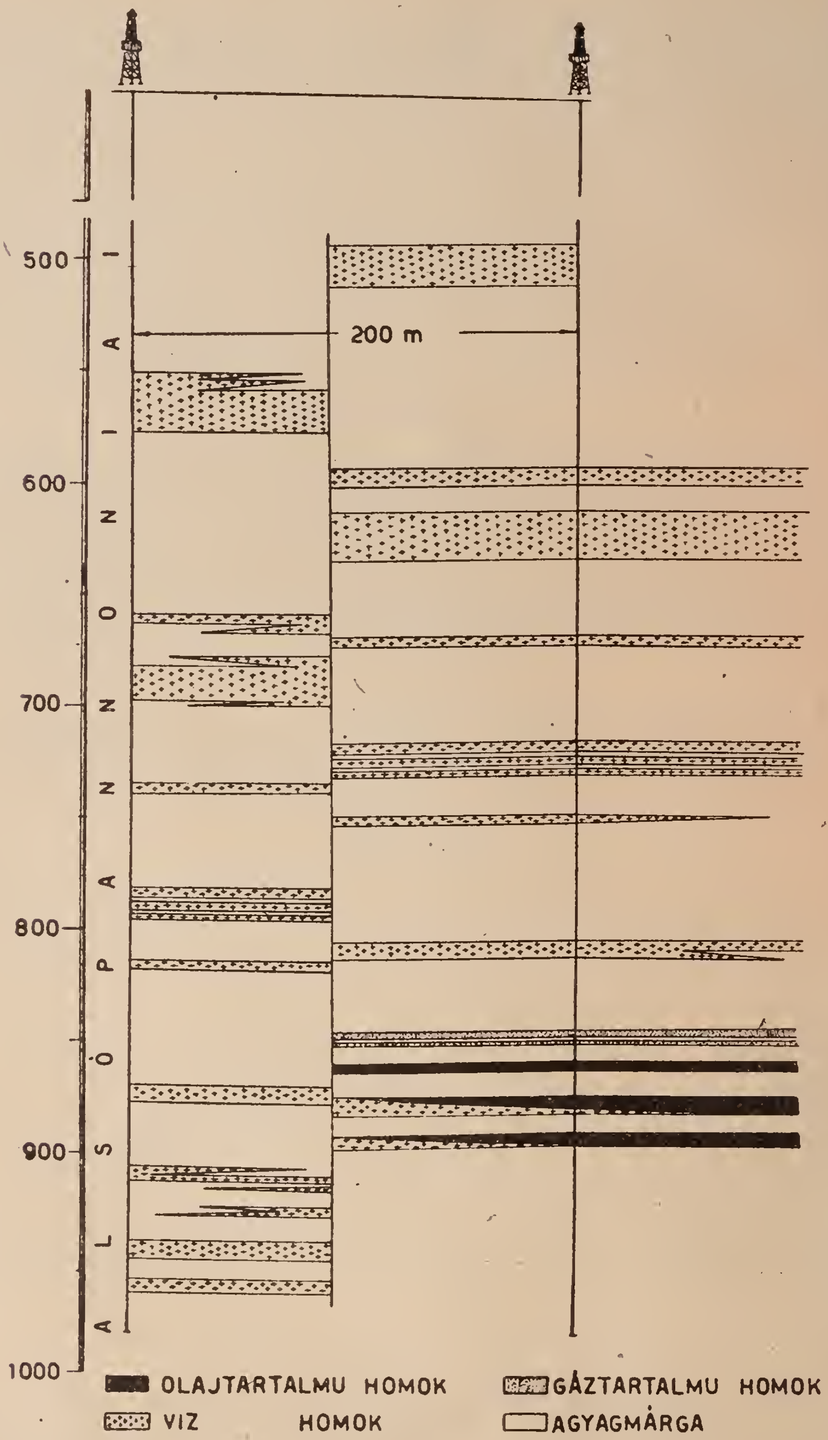
A fent említett üledékképződésbeli szabálytalanságokon kívül vannak kétségkívül szerkezeti rétegzavarok is. A budafapusztai boltozat ÉNy-i szárnyát egy, a boltozattengely csapásirányára merőleges, kb. 60 m-es függőleges elmozdulást jelző vetődés metszi el (1. szelvény). Az itteni rétegfolytonosság-megszakítás u. i. másképpen nem magyarázható.

Ezen a részen még meglehetősen ritka kúthálózatunk miatt nem lehet eldönteni és pontosan látni, milyen távolságig lesz követhető ez a vetődés. Mégis úgy látszik, hogy csak helyi jellegű lehet, mert 3—400 m távolságra lefúrt kutaknál ugyanilyen rétegzavarodásokat nem tapasztaltunk. A vetődés kiterjedése sem a fekvő, sem pedig a fedő felé nem rögzíthető. A fekvő felé azért nem, mert a fúrásaink nem elég mélyek, a fedő felé pedig a már említett kifejlődési és technikai akadályok miatt. Mégis valószínűnek látszik, hogy a felső-pannónban már fokozatosan elsimul ez a vető.

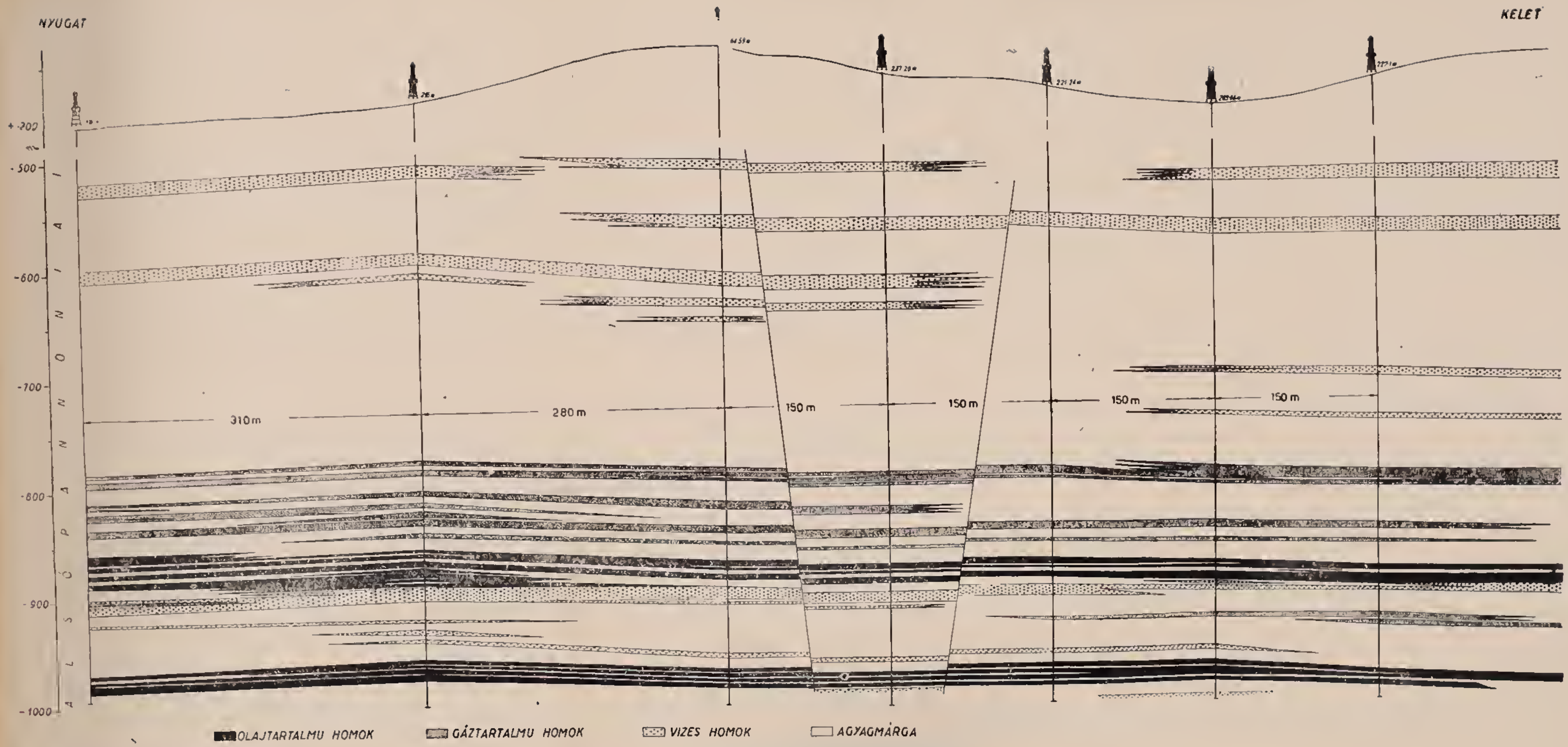
Rétegtérképeink szerkesztésénél is előfordul olyan sáv, ahol a rétegvonalak hirtelen beöblösödése, vagy kiugrása első pillanatra a vetődés gondolatát kelti, azonban ezeken a területeken egyelőre a fúrások ritkább volta miatt a rétegzavarokat biztosan megállapitani nem tudjuk.

IV. Árkos vetődés

A budafai szerkezet ÉK-i szárnyán igen jellegzetes, árkos vetődés állapítható meg (2. szelvény). Ez ugyancsak keresztezi a redőcsapást. A lezökkenés jóval kisebb méretű, mint az előzőleg tárgyalt vető esetében. Tovább követni sem a fekvő, sem pedig a fedő felé nem tudjuk. A vetősík mentén történt függőleges elmozdulás


500
600
700
800
900
1000
ALSÓPANNONIAI
200 m
OLAJTARTALMU HOMOK
GÁZTARTALMU HOMOK
VIZ HOMOK
AGYAGMÁRGA

1. szelvény.



NYUGAT
KELET
+200
-500
-600
-700
-800
-900
-1000
310 m
280 m
150 m
150 m
150 m
150 m
OLAJTARTALMU HOMOK
GÁZTARTALMU HOMOK
VIZES HOMOK
AGYAGMÁRGA

2. szelvény

alul 12 m, felfelé fokozatosan 3—4 m-re csökken. A felszínen sincsen semmi nyoma. A két szélső kút közötti távolság, amelyen belül a lezökkenés történt; 300 m. Amíg tehát sűrűbb kúthálózat nem volt, sejteni sem lehetett. Csupán a sűrítőfúrásokkal kapcsolatban a két kút közé 150 m távolságra telepített fúrás rétegsorának feldolgozásakor bontakozott ki ez a szerkezeti forma.

Az árkos vetődés É—D-i irányú: valószínűleg az egész boltozat K-i szárnyán végighúzódik. D-i irányban való követését a későbbi hálózatsűrítés teszi majd lehetővé.

V. Vízalatti suvadás

Délzalában még ki nem mutatott települési zavart találunk a kiscsehi kőolajmezőben. Ennek K-i részén az alsó-pannón középső szintjének egy vastag homokrétegében észleltünk (3. szelvény) rétegmegszakadást, amely fölött és alatt zavartalan települési rétegsor helyezkedik el. Ezt a formát az üledékképződésközbeni vízalatti suvadással, csúszással magyarázhatjuk.

Ezt a jelenséget bizonyítja az innen nyert 4,2 m-es fúrómag is, amelynek kőzetanyaga szürke és világosszürke, változó homoktartalmú agyagmárga, vékony, 1—3 mm vastagságú, elmosódott határfelületű, világosszürke, erősen homokos agyagmárgacsíkokkal. A mag felső 2 m-ében apró fekvő redőkből álló folyásos gyüredezettség látható. Ez alatt a homokos, világosszürke csíkok a mag tengelyéhez viszonyítva 17—20°-os dőlésűek; a dőlésszög lejjebb haladva egyre laposabb lesz, az alján pedig már teljesen vízszintes. A mag alsó szakaszán egy 4 cm vastag világosszürke, meszes kötőanyagú homokkőcsík is vízszintes települési. Az egészen enyhe dőlésű kiscsehi szerkezeten csak É felé találunk aránylag meredekebb lejtőt. Valószínű tehát, hogy ez a kőolajsorozat homokrétegei feletti, aránylag jó szintjelző, egységes, 20—25 m vastag agyagmárgapad, a fölötte lerakódott vastag homokösszlettel együtt, nem sokkal leülepedése után megcsúszott, lesuvadt. A lezökkenés függőleges irányban 6—10 m-t tehet ki.

Ez a folyamat csak víz alatt történhetett, mert területünkön folyamatos üledékképződés volt. Nem volt azonkívül még a kőzet sem megszilárdulva, mert ez a mozgás csak képlékeny kőzet esetén volna megmagyarázható. A mozgás csak az agyagos és homokos sávok váltakozása révén volt észrevehető. Fényes csúszási felületeket, amilyenek megmerevedett, már kőzetté vált üledékben képződhetnek törések, zökkenések mentén, itt nem lehetett látni.

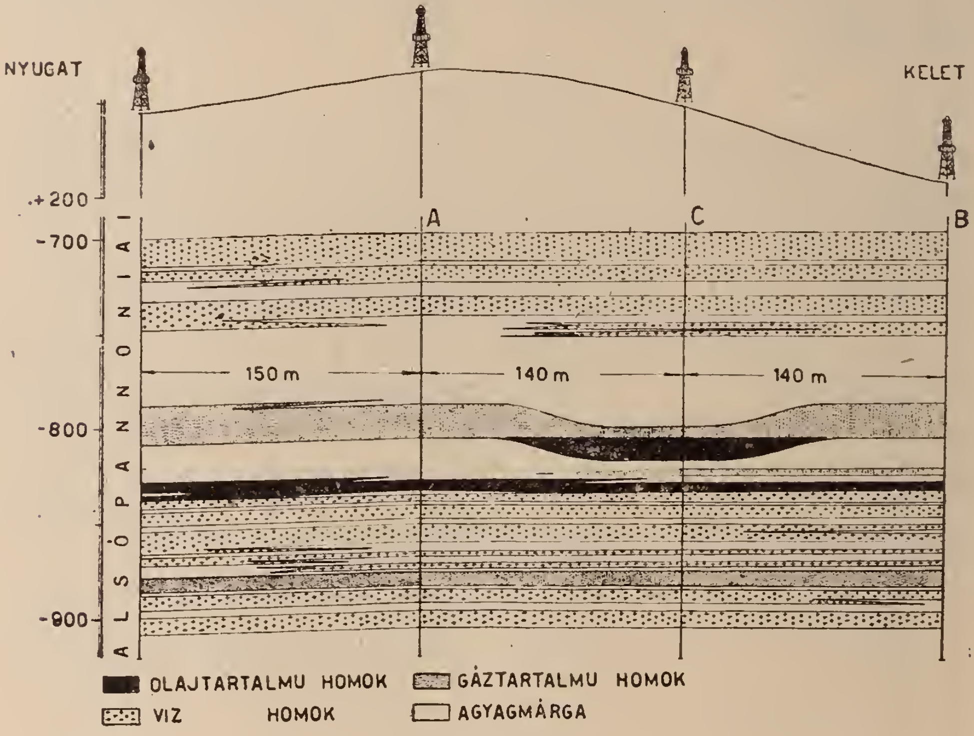
A jelenség aránylag kisméretű; így ezt a formát is csak a kúthálózat sűrítésekor észleltük. A 3. szelvény szerint az A és B kutak egymástóli távolsága 280 m. Rétegeik párhuzamosításakor még nem láttunk semmi rétegmegszakadást. A suvadás a két kút közé telepített C fúrás rétegsorában mutatkozott.

Ez a suvadásos rész a kiscsehi kőolajmező K-i szélén, a szerkezet csapásirányára merőleges 800—900 m-es szakaszon végignyomozható. A szerkezet D-i vízszintes települési részén a suvadás megszűnik. Tehát feltétlenül kellett valami enyhe lejtésnek lennie, hogy az említett forma létrejöjjön. A mező 150 m-es kúthálózata alapján pontosan lehet rögzíteni a vízalatti suvadás helyét s a fekvő- és fedőrétegek zavartalanságát.

Ez a jelenség különleges ritkaság. Sokak szerint a flisben és az „argille scagliose"-ban gyakoriak az ilyen vízalatti csuszamlások. Ha mégis valaki túlzásnak minősítené, hogy mélybeli, csak fúrások által feltárt előfordulásból merünk következtetni erre a jelenségre, arra hivatkozhatunk, hogy hasonló jelenség a pannóniai üledék felszíni feltárásában is kitűnően tanulmányozható.

A keszthelyi kastélykert Ny-i szélén É—D-i irányban haladó út Ny-i oldalán egy vízlevezető árok tárja fel a felső-pannóniai rétegeket, többszáz m hosszúságban, 3—4 m vastagságban. Alsó rétegük sárga, rétegzetlen, finom homokos agyag; a felső vékonypados fakó homokkő. Néhol a két képződmény, mint fekü és fedő, szabályos réteghatáron érintkezik egymással. Másutt azonban a homokkőnek kisebb-nagyobb (araszostól több méteresig) rögei mintegy úsznak az agyagban, nem koptatott, hanem szögletes, szaggatott határlapokkal. Másutt

az agyagnak hasonló elszakadt darabjai vannak a homokkőbe ékelődve. A feltárás egy pontján kitűnően látszik egy ívelt, a legmeredekebb részén kb. 30°-os lejtésű csúszáslap az agyag és a homokkő között; a csúszási lap metszi a homokkőnek enyhén D-nek dülő rétegzettségét.



3. szelvény

A kőzettéalakulás itt már bizonyos fokig előrehaladt, a homokkő padossága már kialakulhatott, amikor a fekű és fedő „összekeveredése" megtörtént. Az agyag képlékenysége azonban még nem szűnt meg, annyira „kenődésszerűen" fogadták be egymásnak törmelékeit a keveredő rétegek. Ilyen viszonyokat csak víz alatt, a pannóniai tó fenekén képzelhetünk el. A két jelenség hasonlóságát az is alátámasztja, hogy az általános rétegdőlés mindkét helyen igen kicsiny (1—3°).

Саланци Гь.:

Тектонические наблюдения в Задунайской области

Из нефтеносных районов Задунайской области месторождения сс. Будафа пуста и Кишчехи были подробно исследованы с тектонической точки зрения. Современный метод меньшего расстояния и густной сети буровых скважин делают возможным точнее наблюдение структурных условий нефтеносного района. Установлено, что кроме макроструктурной формы, имеются и микроструктурные неправильности.

Нужно было доказать раньше, что в неогеновых отложениях задунайской области находятся куполы, у которых изгиб возникает в результате дислокации, последовавшей равномерную седиментацию.

Понятно, что ранние описания подчеркнули следующие положения:

1. Природные резервуары из южной части комитата Зала являются относительно простыми, правильными куполами.

2. В их развитии трещины не играли никакой роли.

3. Движения, формирующие резервуары, не ограничиваются на период одной или несколько „складчатых фаз", а они были беспрерывны и продолжались но меньшей мере в течение всего паннонского периода.

4. Наши свиты являются беспрерывными в неогене, а в меньшей мере с тортонского до дацийского времени включительно без прекращений в отложениях и без решительных несогласных горизонтов. Наши тектонические наблюдения подтверждали вообще правильность вышеуказанных структурных признаков. Однако мы испытывали необыкновенные, с точки зрения распространения так называемые „исключительные отклонения" от всех общих принципиальных определений.

Найдены были несогласия, нарисованы маленькие неправильности купола, показаны трещины. Эти неправильности гораздо более характерные для меньее складчатых территорий, например для нефтеносного района с. Кишчехи, чем для сильнее изогнутых форм, например для нефтеносного района с. Будафа.

Тогда как в резервуаре с. Будафа нефтенакопление характеризуется в сущности обширной структурной формой и внутри нее тектонические неправильности только локально влияют на расположение газа-нефти-воды — в с. Кишчехи они являются решительными с точки зрения нефтенакопления.

Эти тектонические установления являются действительными и для свиты нижнепаннонского возраста. В верхнепаннонском природный резервуар является более плоским и лишенным дислокации. Структурные элементы внутри купола следующие: несогласия, сбросы и обвалы пластов. Значительных несогласных горизонтов нет, существуют только микронесогласия. Однако они не концентрировались ни во времени, ни по площади, следовательно нельзя установить область „тектонически чувствительнее".

Сбросы и обвалы пластов — небольших размеров. Дислокация вдоль вертикальной плоскости сброса в 5—15 м, в одном месте в 60 м. Найболее характерная неправильность обоих нефтеносных районов состоит в линзовом развитии песчанистых пластов; причина линзовидности — не тектоники, а неравномерность седиментации.

Observations tectoniques en Transdanubie

par G. SZALÁNCZY

Parmi les champs pétrolifères de la Transdanubie nous avons étudié en détail les champs de Budafapuszta et de Kiscsehi au point de vue de la tectonique. L'emplacement plus serré des puits de sondage nous a permis d'obtenir des renseignements plus détaillés concernant les conditions tectoniques des champs pétrolifères. Nous avons pu établir que, hors les grandes formes de la tectonique, il y a aussi des disturbations mineures.

Auparavant il a fallu démontrer qu'il y a des voûtes dans les sédiments néogènes de la Transdanubie, que dans cette région l'explication juste des soulèvements tectoniques locaux consiste dans le déplacement des couches advenu sans interruptions. Il est donc évident que les descriptions antérieures ont accentué:

1. que les structures pétrolifères du sud du comitat de Zala sont des voûtes relativement simples, régulières;

2. que les failles n'ont eu aucun rôle dans leur formation;

3. que les mouvements tectoniques n'ont pas été restreints à une ou deux „phases de plissement, mais qu'ils ont été continus et ont duré au moins pendant l'époque pannonienne entière;

4. que nos séries de couches sont continues pendant l'époque néogène, ou au moins du Tortonien au Dacien, sans interruptions dans la sédimentation et sans surfaces de discordances nettes.

Nos recherches tectoniques justifient la valeur générale des traits tectoniques mentionnés. Pourtant on observe parfois des divergences par rapports à

toutes les constatations principielles mentionnées, qu'on peut considérer comme „exceptions". Nous avons trouvé des discordances, nous avons pu noter les petites irrégularités des voûtes, nous avons rencontré des failles. Sur le terrain moins plissé — p. ex. le champs pétrolifère de Kiscsehi — ces irrégularités sont plus prononcées, que sur les formes plus recourbées, p. ex. dans le système de Budafa. Tandis que dans le système de Budafa l'accumulation de l'huile est déterminée essentiellement par les grandes formes de la structure et les irrégularités tectoniques n'ont qu'une influence locale sur l'emplacement du gaz — huile — eau, à Kiscsehi ce sont ces dernières dont l'influence est décisive au point de vue de l'accumulation de l'huile.

Ces observations tectoniques sont valables pour la série des couches d'âge pannonien inférieur. Dans le Pannonien supérieur la structure est plus aplatie et semble être exempt de dislocations.

Les éléments structurales à l'intérieur des voûtes sont des discordances, des failles et des subsidences de strates. Il n'y a pas de surfaces de discordances majeures, on n'observe que des petites discordances. Mais celles-ci ne se sont pas concentrées ni en temps ni en espace, ainsi on ne peut pas délimiter des régions „plus susceptibles tectoniquement". Les failles et les subsidences sont de petites dimensions. Le déplacement en sens vertical est de 5 à 15 m, en un endroit 60 m. L'irrégularité la plus caractéristique des deux champs pétrolifères c'est la disposition lenticulaire des couches de grès ; mais la cause de cette disposition n'est pas d'ordre tectonique mais réside dans les inégalités de la sédimentation.

MÉRŐSZÁM ALKALMAZÁSA A RÉTEGAZONOSITÁSBAN

FEHÉRVÁRI MIKLÓS — SZALAY MIKLÓS

A fejlődés és a gyakorlati élet a földtan és a műszaki tudományok kölcsönös támogatásának minél szélesebb körű kifejlesztését fontos feladatként állítja a szakemberek elé. A tervező mérnök a geológustól olyan adatokat vár, amelyek részben minőségi, részben mennyiségi módon jellemzik azokat a kőzeteket, amelyekre és amelyekben építkezni kíván. A talajmechanika kutatási módszerei világszerte magas fejlettségi fokot értek el, de a talajminták vizsgálatára felépített módszerek alapvető hibája, hogy bizonyos általánosítással dolgoznak. Így a valóságtól elszakadva, gyakran hamis képet adnak az altalaj állapotáról és tulajdonságairól. A terület rétegtani és szerkezeti felépítése sokszor oly nagy mértékben befolyásolja a talajra és talajba helyezett építményekre ható erőjátékot, hogy ez a hatás a méretezésnél döntő lehet. Itt kell a geológusnak a mérnök segítségére lennie.

A múltban számos kísérlet történt arra, hogy a technikai tudományok és a geológia közt ilyen vonatkozásban fennálló űrt áthidalják és az altalaj megismerésével foglalkozó két tudományág termékenyebb együttműködését elősegítsék. Ilyen kísérletnek tekinthetők a Terzaghi (1925), Bendel (1948) és Keil (1951) által összeállított mérnökföldtani könyvek. Az együttműködést óhajtja csaknem minden talajmechanikai kézikönyv is.

Amikor harmad- és negyedkori laza üledékek rétegtanának és szerkezetének a tervező mérnök szempontjából megkívánt pontosságú leírására van szükség, a geológusok rendelkezésére álló vizsgálati módszerek nem mindig adnak a követelményeknek megfelelő pontos eredményeket. Különösen áll ez, ha a viszonyokat elszórt fúrások alapján kell tisztázni és ha tengerparti vagy szárazföldi üledékekről van szó, amelyek kőzetkifejlődése szinte méterenként változhatik. Ilyen természetű üledékekből épül fel fővárosunk területe is.

A budapesti Földalatti Vasút tervezésénél nem elegendő a földtani képződmények térbeli és időbeli egymásrakövetkezésének nagyvonalú megkülönböztetése. Az egyes emeleteken belül ugyanis igen eltérő mechanikai tulajdonságú kőzettípusok váltakoznak. A tervezés és kivitel szempontjából legfontosabbak a kialakuló nyomásviszonyok. Ezeket a kőzet eredeti sajátságai (dőlés, rétegzettség vagy rétegezetlenség, anyagi minőségből adódó mozgékonyság) a szerkezeti igénybevétel folytán bekövetkezett jellegek (vízzel szembeni viselkedés, csúszásra hajlamosság) és a megbontás módja nagyjából egyenlő mértékben befolyásolja. Ennek a sokrétű feladatnak megoldására egy módszer önmagában nem lehet elegendő. Egyik fő feladat mindig a rétegek azonosítása, egymáshoz való viszonya: ez az alapja a földtani kép kialakításának. Fúrásokkal feltárt területről lévén szó, közvetlen megfigyelési adatok nem állnak rendelkezésre. A fúrások adataiból kell a rétegek térbeli helyzetét, kiékelődő vagy szerkezeti mozgással elvetett, megszakított voltát megadni.

Az anyag ásvány-kőzettani, szemcseszerkezeti vizsgálata, az őslénytani vizsgálat és a talajmechanikai vizsgálat önmagában igen sok bizonytalanságot rejt ilyen tekintetben.

Az ásvány-kőzettani vizsgálat gyors módszerei — bár nagy vonalakban jó tájékozódást nyújtanak — nem elegendők a szintezés finomítására. Az őslénytani vizsgálat sem célravezető, ha faunamentes összletet kell beosztanunk, vagy a

fauna nagyobb vastagságú rétegsorban azonos összetételű. A talajmechanikai adatok a vizsgált kőzetminta, a darab sajátságait ugyan pontosan és számszerűen rögzítik, de ezek a természetes körülményekkel nem mindig egyeznek meg. Nagy méretekben ugyanis a szerkezeti igénybevétel az összlet mozgékonyságát vagy állékonyságát az eredetinek ellenkezőjére is változtathatja. Ugyanannak a rétegnek talajmechanikai állandói egymástól távoleső helyeken tág határok közt ingadozhatnak.

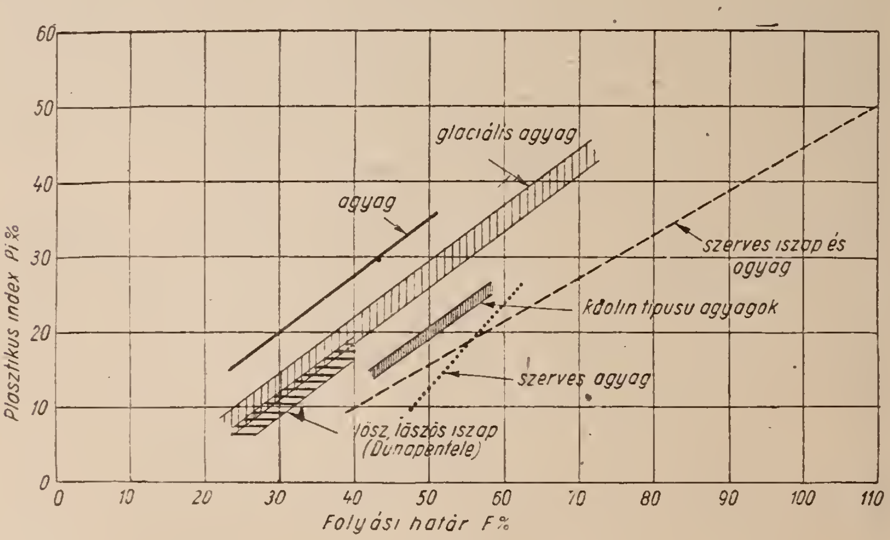
A földtani viszonyok műszaki módszerekkel történő pontosabb tisztázását célozza jelen tanulmány. Egy, a talajmechanikai vizsgálati módszerekben alapuló és bizonyos határok között jól alkalmazható mérőszám bevezetését kívánjuk meghonosítani, amely laza üledékek szelvényeinek megszerkesztésén dolgozó geológusnak megkönnyíti a rétegazonosítást.

Mielőtt a bevezetni kívánt mérőszám, az a z o n o s í t á s i i n d e x ismertetésére rátérnénk, két talajmechanikai alapfogalomra kell kitérnünk:

A t t e r b e r g nyomán plasztikus határnak (P) nevezzük azt a talaj száraz súlyának százalékában kifejezett víztartalmat, amely mellett az anyag még éppen három milliméter átmérőjű szálakra sodorható.

C a s a g r a n d e szerint folyási határnak nevezzük azt az anyag száraz súlyszázalékában kifejezett víztartalmat, amely mellett — az erre a célra szolgáló Casagrande-féle készülék csészéjében elhelyezett — talajpépbe vágott szabványos méretű barázda (1 cm magasságból eszközölt 25-szöri ejtés hatására) 12 mm hosszban összefolyik. Ez a víztartalom a talaj kohéziómentes állapotára jellemző. A folyási és plasztikus határ különbségét ($F-P$) nevezzük plasztikus indexnek (P_i). A homoknál $P = 0$, mivel nem sodorható, így a P_i határozatlan.

C a s a g r a n d e figyelte meg, hogy, ha valamely talaj plasztikus indexét és folyási határát összrendezőrendszerben ábrázoljuk, akkor az azonos rétegből származó kőzetek pontjai olyan egyenesek mentén fekszenek, amelyek iránytangense 0,73-al közel egyenlő (1. ábra).



1. ábra.

Ezt a megfigyelést továbbfejlesztve, a mértani összefüggés alapján, olyan mérőszám vezethető le, amely jellemző az azonos rétegek kőzetanyagára, tekintet nélkül azok szemcseszerkezeti eltéréseire. Ez bizonyára a hasonló kémiai és ásványos összetétellel van összefüggésben.

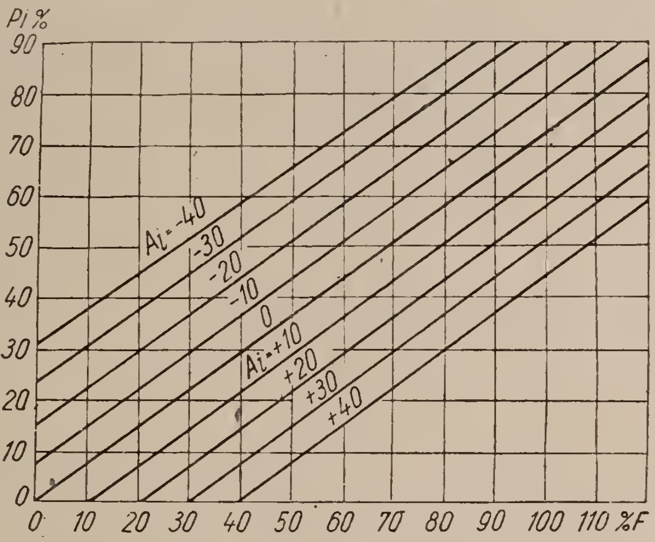
Adott 0,73 iránytangensű egyenesek általános egyenlete a (P_i, F) összrendezőrendszerben :

$$P_i = 0{,}73\,(F - A_i),$$

ahol A_i az egyenesek az F-tengellyel való metszéspontja, amelyet a továbbiakban *azonosítási indexnek* nevezünk. Ezen metszés azonos korú laza üledékes kőzetek egyidejűleg települt tagjaira jellemző. Értékét, amely pozitív és negatív is lehet az előbbi egyenletből átrendezéssel nyerhetjük :

$$A_i = \frac{0{,}73\,F - P_i}{0{,}73}.$$

Fúrásszelvények adatainak gyors feldolgozásához a számolási munka csökkentése érdekében a második ábrán feltüntetett nomogramm használható, amelynek segítségével az F, P_i értékpárhoz tartozó A_i érték pillanatok alatt meghatározható. Mivel az azonosítási index igen érzékeny, mind a folyási és plasztikus határ megállapításánál, mind a nomogramm használatánál nagy gondosságra van szükség. Ezért a nomogrammot célszerű nagy léptékben (2 cm = 10%) mm-papírra felrajzolni.



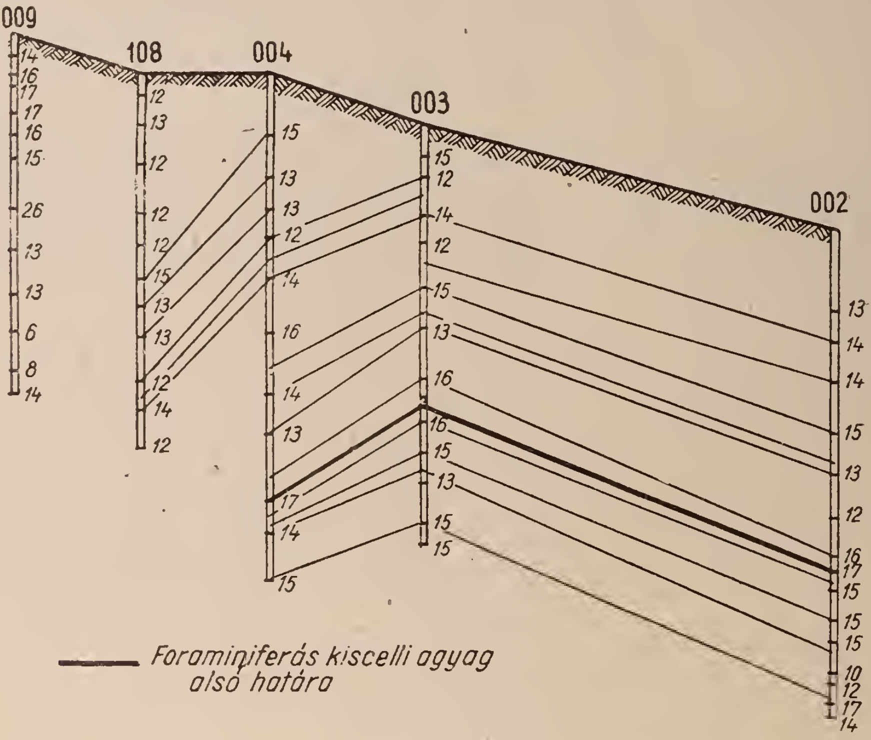
2. ábra.

Az azonosítási index alkalmazhatóságát illetően a Földalatti Vasút földtani szelvényszerkesztésénél nyert tanulságos példával szolgálunk. A választott példa mellett két okból döntöttünk :

1. Olyan területet választottunk ki, ahol kellő sűrűségű fúrás és a földalatti munkahelyeken létesített feltárások segítségével a terület szerkezetével előzetesen megismerkedtünk és ahol az őslénytani vizsgálatok ellenőrző adatai is rendelkezésre állottak.

2. Több fúrás és feltárás megfigyelésével bebizonyosodott, hogy az eddig egységesnek tekintett „kiscelli agyag" két szintre osztható : egy alsó, finoman rétegzett, de faunamentes és egy felső, rétegzetlen, foraminifera-tartalmú összletre. A kiválasztott fúrások legtöbbje harántolta a két szint közötti jól észlelhető határt. Ezzel megkaptuk a rétegek térbeli helyzetét. Amint a 3. ábrán láthatjuk, az ilymódon nyert réteghatár párhuzamos az azonosítási index alapján szerkesztett vonalakkal.

Az őslénytani vizsgálatok szerint a 108. sz. fúrás végig foraminiferás agyagban haladt, a 009. sz. fúrás csak foraminiferamentes rétegzett agyagot, a 004., 003. és 002. sz. pedig felül foraminiferás, alul foraminiferamentes rétegeket harántolt.



3. ábra.

A szomszédos fúrásokban a megfelelő azonosítási indexű pontokat összekötve a faunisztikai határral és egymással is, közel párhuzamos egyeneseket kapunk. Mivel a talajmechanikai vizsgálat nem folytonosan, hanem néha több méterenként történt, az egyik fúrásban szereplő értéket összeköthetjük a másik fúrás két szomszédos értéke által közrefogott hellyel is. Mivel az összekötések lehetősége néha nagy, azokat az összekötési lehetőségeket kell kiválasztanunk, amelyek két szomszédos fúrásban adódó, azonos számsorok közel párhuzamos összekötését eredményezik. (Pl. a 108. és 004. sz. fúrásoknál 15, 13, 13, 12, 14.) Az összeköttetéseket ilymódon elvégezve a szelvényből a következő következtetéseket vonhatjuk le:

a) A 004., 003. és 002. sz. fúrásokban a legnagyobb 17, illetve 16-os értékek összekötő vonala éppen egybeesik a felső-foraminiferás és az alsó-foraminiferamentes agyag határával.

b) A 108. sz. fúrás nem érte el az alsó szintet. Az adatok alapján 5 m-rel a fúrás-talppont alatt kellett volna megütnie.

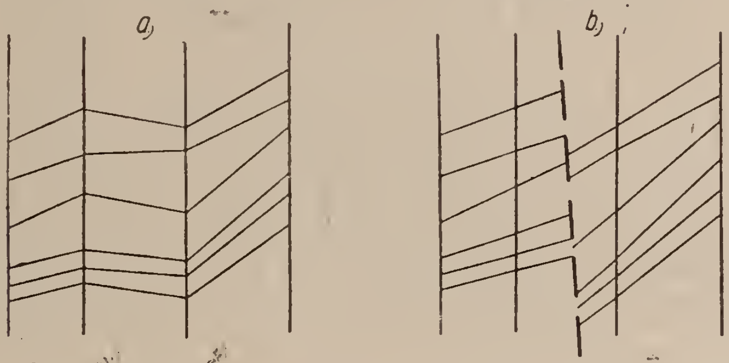
c) A teljesen foraminiferamentes 009. és a végig foraminiferás 108. sz. fúrás közt nincs összekötési lehetőség, a két fúrásban kielégítő számkövetkezést sehol sem találunk. Ez a két fúrás közti vető feltétlen bizonyítéka.

d) A 108. és 004. sz. fúrás közt egy másik vető feltételezhető. Ez az összekötő vonalaknak a szokásosnál nagyobb lejtéséből következik.

e) A 009. sz. fúrás jelenlegi térszíne felett egykor téglagyártásra alkalmas kiscelli agyagot termeltek. Általában mindenütt a foraminiferás szint anyagát művelték le, mert a kemény, rétegezett foraminiferamentes agyag nem alkalmas téglagyártásra. Ez arra utal, hogy a 3. ábrán kapcsolt zárójellel megjelölt rétegek a 009. fúrásban, illetve a 004., 003. és 002. fúráscsoportban egymásnak megfelelnek. Ez a K-i oldal területének mintegy 30 m-re történt lezökkenését bizonyítja a Ny-i részhez viszonyítva.

Az azonosítási index alkalmazása tehát számos kérdésre ad feleletet. Egyik igen nagy előnye, hogy módot ad a szintezés finomítására olyan 30—40 m-es rétegösszleteken belül is, amelyeket az eddigi földtani és talajmechanikai módszerek megfelelő vezetőréteg hiányában egységesnek jeleztek.

Mivel az itt bevezetett azonosítási index fogalma új, használata pedig némi gyakorlatot, megfelelő szemlélet kialakulását kívánja meg, néhány gyakorlati útmutatással szeretnénk szolgálni. Ugyanahhoz az értékhez a legkülönbözőbb korú és sajátságú rétegek tartozhatnak. Az értékek azonos változása, azonos egymásutánja az, ami kiértékelhető. Rá kell mutatnunk továbbá arra, hogy az összekötő vonalak nem jelentik a rétegződési sikoknak a szelvény síkjával való metszésvonalát, ha a két fúrás közötti területen elmozdulás történt. Ilyenkor a vonalaknak a vízszintessel bezárt szöge a rétegdőlésnek szelvényirány szerinti túlmagasításból adódó csökkentett értékét meghaladja. Ekkor a 4/a ábrán bemutatott, első lépésben nyert képet módosítanunk kell a 4/b ábrán látható módon. A módosítás jó megközelítésben az elmozdulási magasságot is megadja.



4. ábra.

A módszer előnye, hogy igen egyszerű és kevés felszerelést igényel, tehát helyszíni meghatározásra is alkalmas. Egy hordozható táramérleg, Casagrande-készülék, néhány óraüveg segítségével a fúrási anyag gyors feldolgozását és a szelvény azonnali megszerkesztését is lehetővé teszi.

Фегервари М. — Салай М.:

Применение измерителя в идентификации пластов

Авторы развивали дальше наблюдения *Казагранде*, по которым, изображая пластичный индекс и предел текучести любой почвы, характерные точки горных пород, происходящих из идентичных пластов, лежат вдоль прямой направляющего тангенса в 0,73.

На основании простой геометрической связи они вывели измеритель, характеризующий состав идентичных пластов, не смотря на различия в структуре зерен. Это связано с аналогичным химическим и минералогическим составом.

Измеритель, названный авторами „индексом идентификации", является точкой пересечения данной прямой, направляющего тангенса в 0,73, с осью „F" (P_iF) в системе координат.

$$A_i = \frac{0{,}73\,F - P_i}{0{,}73},\ \text{где}$$

A_i = индекс идентификации,
P_i = индекс пластичности,
F = предел текучести

Авторы показывают применение измерителя примером, употребленным у строительства метро в Будапеште. Обнаженная разведочными скважинами свита однообразна, нельзя разчленить ее ни по минералогическим, ни по палеонтологическим методам до желанной тонкости. Она разделима только на два мощных горизонта т. е. нижний горизонт без фораминифер и верхний, богатый фораминиферами. Связывая места индексов идентификации тех же значений, нанесенные на профили бурений, получим параллельную диаграмму. Она являтся параллельным с границей и горизонта без фораминифер, и горизонта богатый фораминиферами, доказанных и фаунистически, и на основании наблюдений. Диаграмма хорошо показывает и линии излома, наблюденные во время обнажений (см. рисунки в венгерском тексте).

Поэтому можно употребить измеритель с хорошим результатом для установления тонких горизонтов в однородных, не расчлененных, мощных свитах и для отождествления горизонтов, а также для установления наклона пластов и структурных линий и глубины подстилающих пластов.

Emploi d'un index pour l'identification des strates

par M. FEHÉRVÁRI et M. SZALAY

Les auteurs ont développé l'observation de *Casagrande* selon laquelle si l'on rapporte dans un système de coordonnées l'index de plasticité d'un sol et le chiffre en exprimant la limite de coulage, les points des sols provenant de strates identiques sont situés sur une droite à tangente de direction de 0,73. En partant d'une simple corrélation géométrique ils préconisent un index qui est caractéristique pour la matière des sols de strates identiques, sans égard aux divergeances de leur structure. Cette corrélation découle certainement de la similitude chimique et minéralogique. Cet index appelé „index d'identification" est le point d'intersection de la droite à tangente de direction 0,73 avec l'axe F dans le système de coordonnées (P_i, F) où

A_i = index d'identification,
P_i = index de plasticité,
F = limite de coulage.

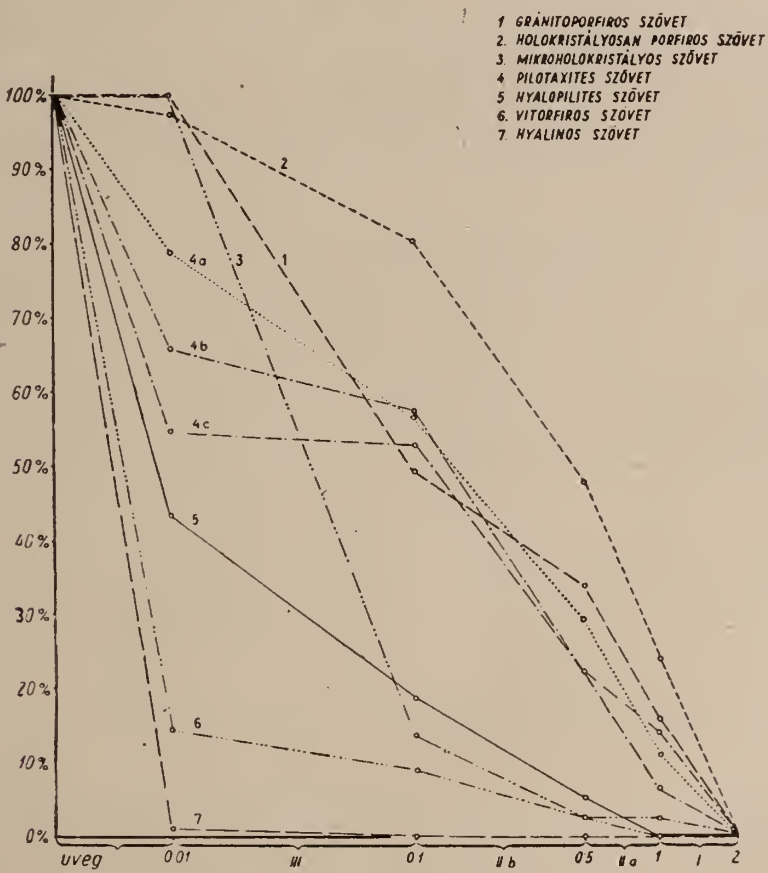
Ils démontrent l'emploi de l'index sur un exemple pris à la construction du métro de Budapest. L'ensemble des couches révélé par les sondages est d'aspect uniforme, on ne peut pas le graduer à la finesse voulue par des méthodes minéralogiques ou paléontologiques. On ne peut y distinguer que deux niveaux épais : un niveau inférieur sans *Foraminifères* et un niveau supérieur riche en *Foraminifères.* En reliant sur les profils des sondages les points des index d'identification ayant la même valeur l'on obtient un système de traits parallèles. Ce système de traits est parallèle à la limite des niveaux à *Foraminifères* et sans *Foraminifères* et montre aussi clairement les lignes de failles observées dans les affleurements (voir la fig. 3 dans le texte hongrois). L'index peut donc être employé pour démontrer des niveaux plus fins dans des ensembles de couches épaisses uniformes, sans division et l'on peut s'en servir à l'identification des niveaux, à l'établissement du plongement des couches et des lignes structurales, ainsi que de la profondeur des couches du mur.

A MAGMÁS KŐZETEK SZÖVETÉNEK MENNYISÉGI ÉRTELMEZÉSE

HERRMANN MARGIT

Az irodalomból (*) ismerjük a magmás kőzetek szemcsenagyságainak, illetőleg a kristályosodási foknak a kihűlési viszonyokkal való összefüggéseit.

Ezek szerint a kristályosodási fok meghatározásánál döntő tényezők: 1. az üvegmennyiség, 2. az alapanyag mennyisége; a beágyazások mennyisége és nagysága itt csak igen kevés szerepet játszik.



I. ábra. A táblázatban jelölt szövettípusok kumulatív görbéi.

* E. Szádeczky—Kardoss: Vorläufiges über den Kristallinitätsgrad der Eruptivgesteine und seine Beziehungen zur Erzverteilung. — Mitteilungen der Berg- und Hüttenmännischen Abteilung. Sopron, 1941.

							Földpát				Kvarc				Fémikus elegyrészek				Magnetit				Megjegyzések
		I.	II.a	II.b	III.	Üveg	I.	II.a	II.b	III.	I.	II.a	II.b	III.	I.	II.a	II.b	III.	I.	II.a	II.b	III.	
1.	Granitoporfiros szövet (Velencei gránitporfir.)	15,3	18,4	15,6	50,7	—	11,6	12,2	7,0	26	3,7	—	0,8	22,7	—	6,2	7,8	2,0	—	—	—	—	A femikus elegyr.=biotit
2.	Holokrist. porfiros szöv. (Sátorosi kőbánya anzitje ; Karancs.)	23,9	23,7	32,6	17,1	2,7	21,4	17,3	19,4	8,8	—	1,8	4,3	0,9	2,5	4,6	8,5	5,4	—	—	0,4	2,0	A fem. elegyr. biotit + amfibol
3.	Mikroholokrist. szöv. (Telkibányai, eserhegyi riolit)	2,1	—	11,4	86,5	—	2,1	—	8,3	44,1	—	—	2,6	40,7	—	—	—	—	—	—	0,5	1,7	—
4.*a*.	Pilotaxites szövet (Garáb, Cserhát ; andezit)	10,7	18,2	27,5	22,3	21,3	—	12,3	21,6	15,0	—	—	—	—	10,7	5,9	5,9	0,9	—	—	—	6,4	A fem. elegyr. piroxén
4.*b*.	Pilotaxites szövet (Kishegy, Mátra ; andezit)	13,7	8,5	34,7	8,8	34,3	11,7	5,6	26,0	4,3	—	—	—	—	2,0	2,9	8,5	2,7	—	—	0,2	1,8	A fem. elegyr. piroxén
4.*c*.	Pilotaxites szövet (Tibolddaróc, Bükk ; and.)	5,8	16,4	30,5	2,1	45,2	3,6	7,5	12,9	1,1	—	—	0,2	—	2,2	8,9	14,4	0,8	—	—	3,0	0,2	A fem. elegyr. piroxén
5.	Hialapilites szövet (Komló, Mecsek; and.)	—	4,8	13,7	25,1	56,4	—	2,2	3,7	9,6	—	—	—	—	—	2,6	10,0	10,7	—	—	—	4,8	A fem. elegyrész= amfibol
6.	Vitrofiros szövet (Geletneki riolit).	—	2,4	6,8	5,3	85,5	—	1,2	4,0	2,1	—	2,4	6,8	5,3	—	1,2	2,8	1,7	—	—	0,5	1,7	A fem. elegyr. amfibol+biotit
7.	Hialinos szövet (Erdőbényei obszidián)	—	—	—	1,0	99,0	—	—	—	0,5	—	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Jegyzet: I. .... 2 mm — 1 mm közt ;
II/a .... 1 mm — 0,5 mm közt ;
II/b .... 0,5 mm — 0,1 mm közt ;
III. .... 0,01 mm-nél kisebbek.

Magmás szövetek grafikus ábrázolásánál olyan szöveteket választottunk ki, melyeknél az említett két tényezőre voltunk elsősorban tekintettel. Így a Leitz-féle integrációs asztallal a következő szövéttípusok szemcsenagyságviszonyait, illetőleg üvegmennyiségét mértük :

1. granitoporfiros szövet ; 2. holokristályosan porfiros szövet ; 3. mikroholokristályos szövet ; 4. pilotaxites szövet ; 5. hialopilites szövet ; 6. vitrofiros szövet ; 7. hialinos szövet.

E szövetek vizsgálatánál igyekeztünk magyarországi előfordulások anyagát felhasználni (l. táblázat lelőhelyeit).

A mérések eredményeit kumulatív-görbékkel ábrázoltuk ; mégpedig az I. ábrában az ásványos elegyrészek összege szemnagyságviszonyait s az üvegmennyiség arányát.

A 1—6. ábrákban az egyes szövet-típusok ábrázolásánál a legfontosabb elegyrészek szemcsenagyság-eloszlását külön-külön kumulatív görbékkel ábrázoltuk, összehasonlítva az illető szövet összeg-görbéjével.

Amint az 1—6. ábrákban is látható, a megállapítások igazolják a Szádeczky-féle megállapításokat, azaz :

1. A különböző alapanyagszemek szemcseközépértékei egymás mellett futnak. (Ez elsősorban a lényeges elegyrészeknél látható, így a granitoporfiros szövetnél a földpát és kvarc vonalai, a holokristályosan porfirosnál a földpát és a femikus elegyrészek vonalai, a mikroholokristályosnál a földpát és kvarc vonalai, a pilotaxites szövetnél a *b)* és *c)* típusoknál a földpát és fémikus elegyrészek vonalai, a hialopilites szövetnél a földpát és amfibol vonalai, a vitrofiros szövetnél a földpát, amfibol és kvarc vonalai majdnem párhuzamosak az alapanyag szemcsenagyságait jelző III-as értéknél.)

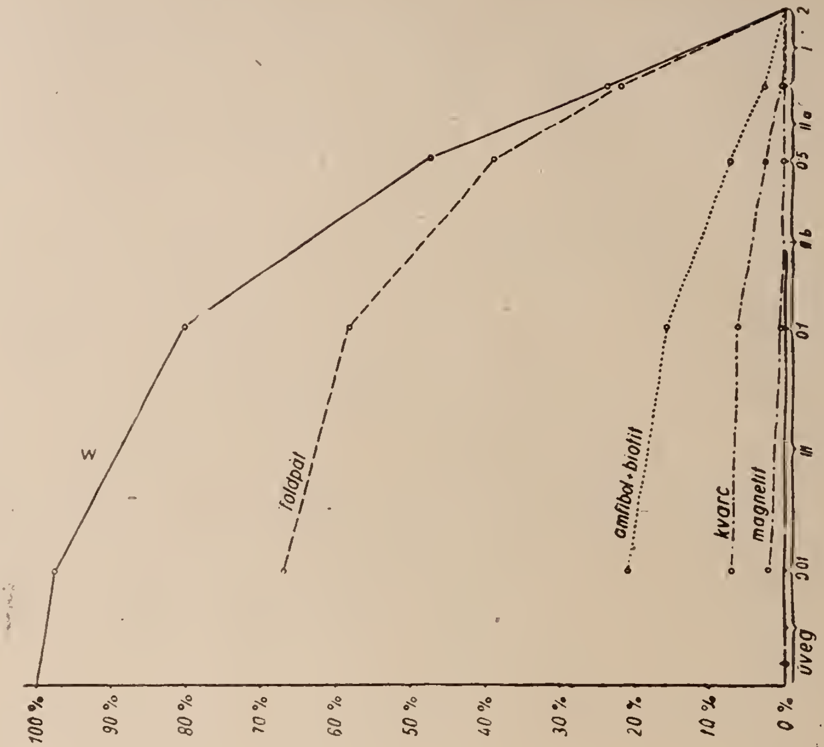
2. A különböző elegyrészek szemcsenagyságértékei csökkennek az alap anyag üvegmennyiségének növekedésével. (A kumulatív görbék szerint a különböző szövetek összehasonlítva az üveg mennyiségének csökkenésével, az alap anyagnak szemcsenagyságait jellemző III-as értékvonal meredekebben emelkedik, mert e szemcsenagyságok mennyisége növekszik.)

3. Az elegyrészek szemnagyságai függetlenek a magma kémiai összetételétől. (A granitoporfiros szövetű gránitporfirunknál ugyanannyi % az I-es méretű földpát mennyisége (11,6%), mint a pilotaxites strukturájú mátrai andezitünkben (11,7%) ; vagy pl. ugyanannyi % a magnetit mennyisége (0,4%) a holokristályosan porfiros strukturájú sátorosi andezitben, mint a mikroholokristályos strukturájú cserhegyi riolitban (0,5%).

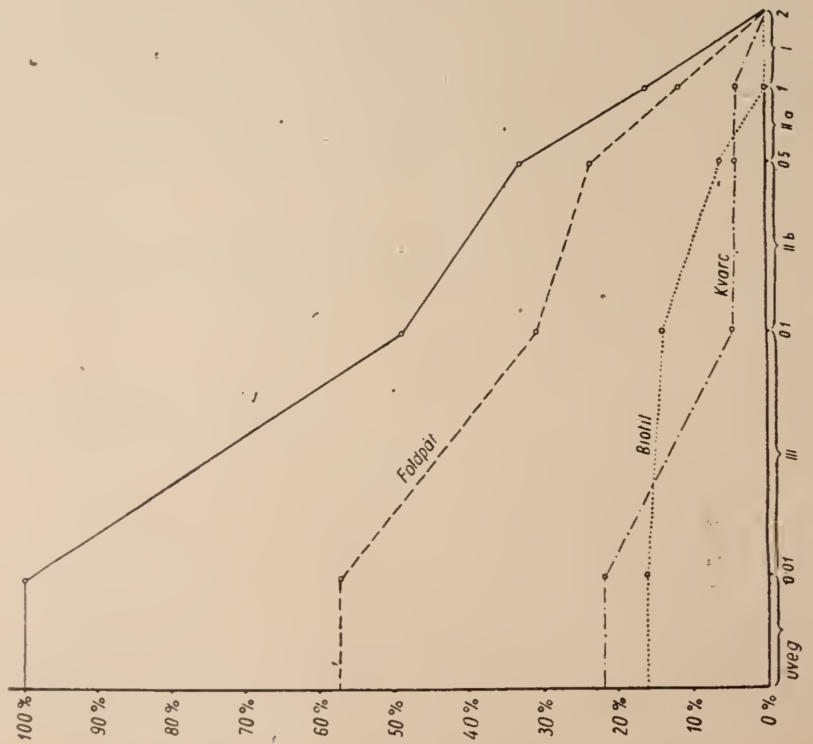
4. Az elegyrészek szemcsenagysága az összes porfiros elegyrészeknél független a szövettől. (Pl. granitporfiros szövetű kőzetünkben majdnem párhuzamosan fut a porfiros elegyrészt jelemző II. a értékű vonal pl. a pilotaxites szövetű *a)* típus III. a értékű vonallal.

A görbék emelkedését összehasonlítva a különböző szöveteknél, a következőket láthatjuk :

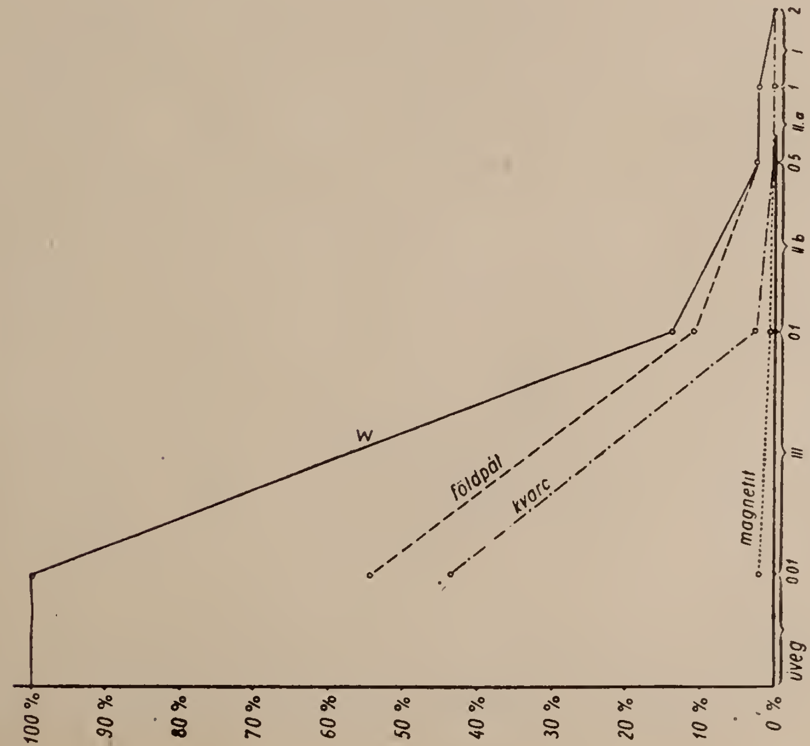
1. Granitoporfiros szövet	—	2 maximumos
2. Holokristályosan porfiros szövet	1 maximumos	—
3. Mikroholokristályos szövet	1 maximumos	—
4. Pilotaxites szövet	—	2 maximumosak
5. Hialopilites szövet	1 maximumos	—
6. Vitrofiros szövet	—	2 maximumos
7. Hialinos szövet	1 maximumos	—



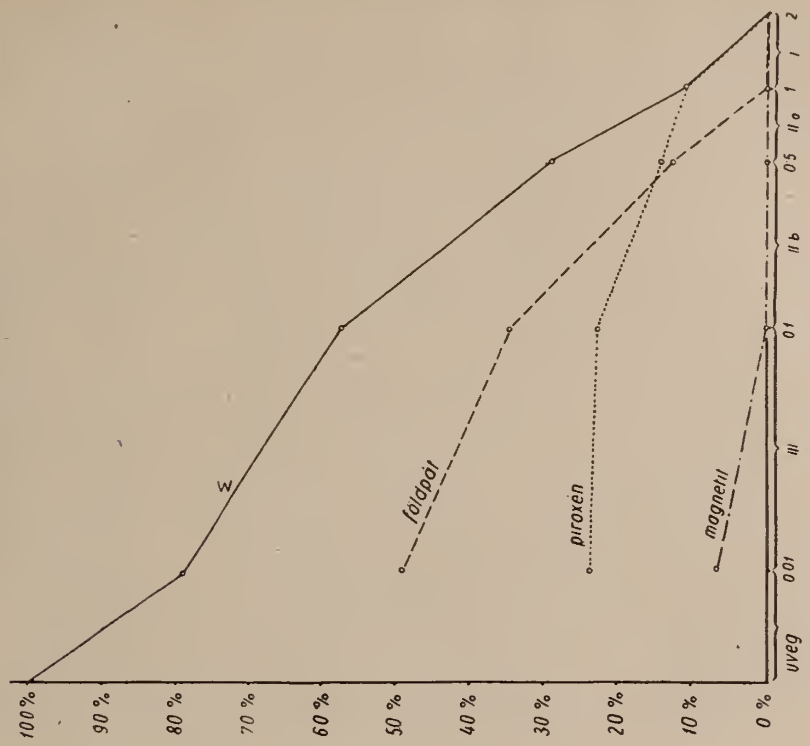
2. ábra. Holokristályosan porfiros szövet



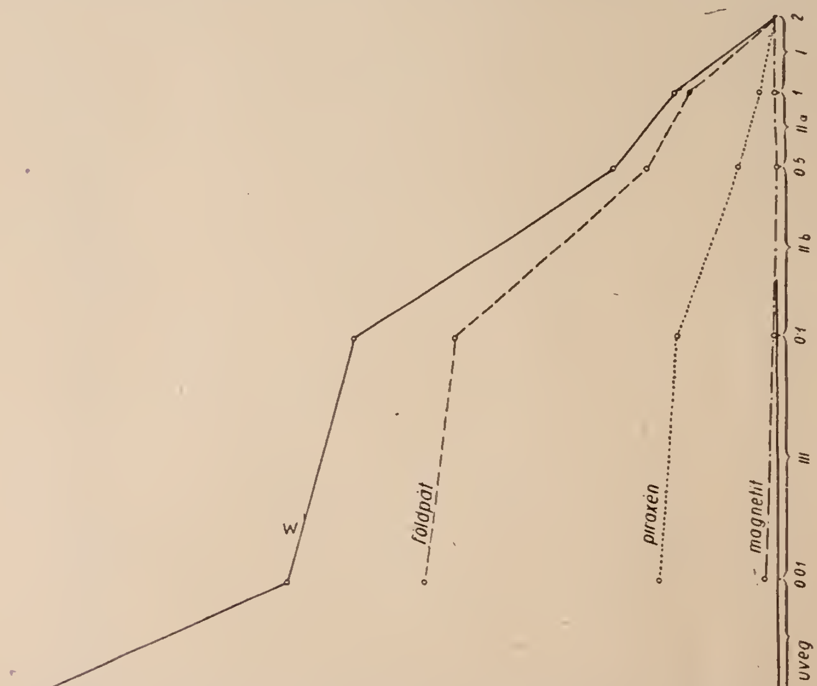
1. ábra. Granitoporfiros szövet



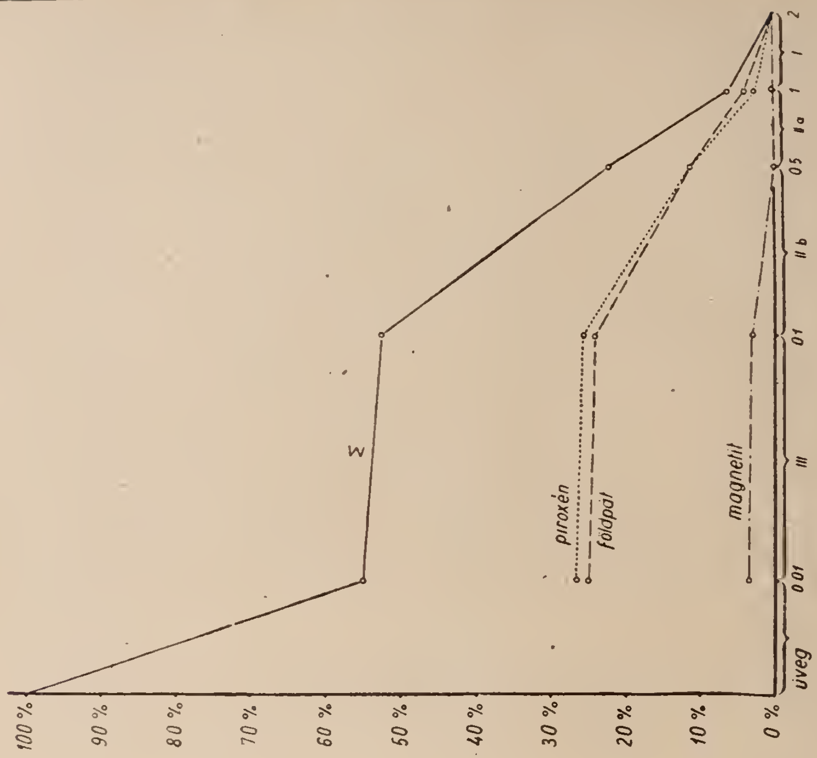
3. ábra. Mikroholokristályos szövet



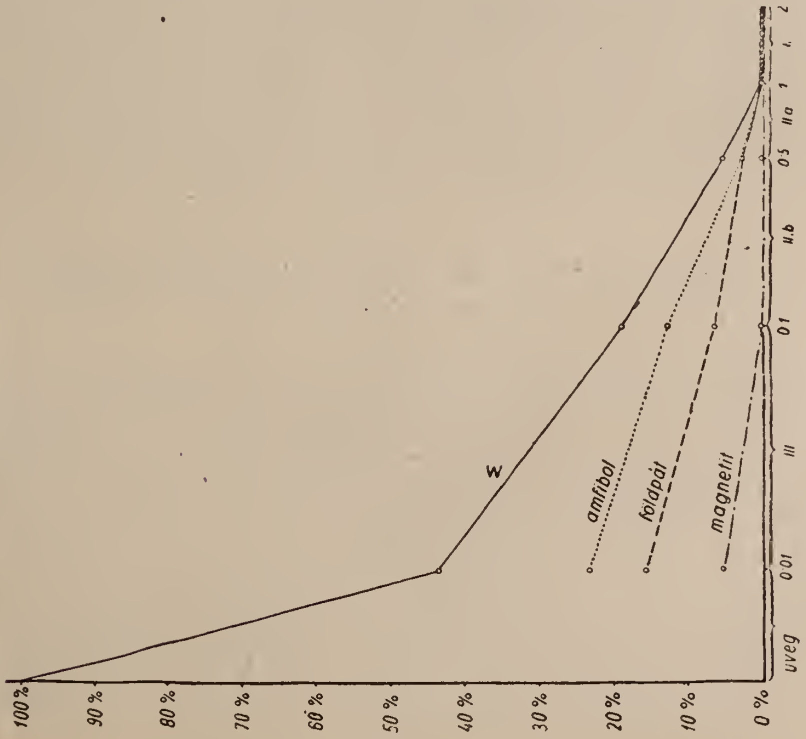
4a. ábra. Pilotaxites szövet



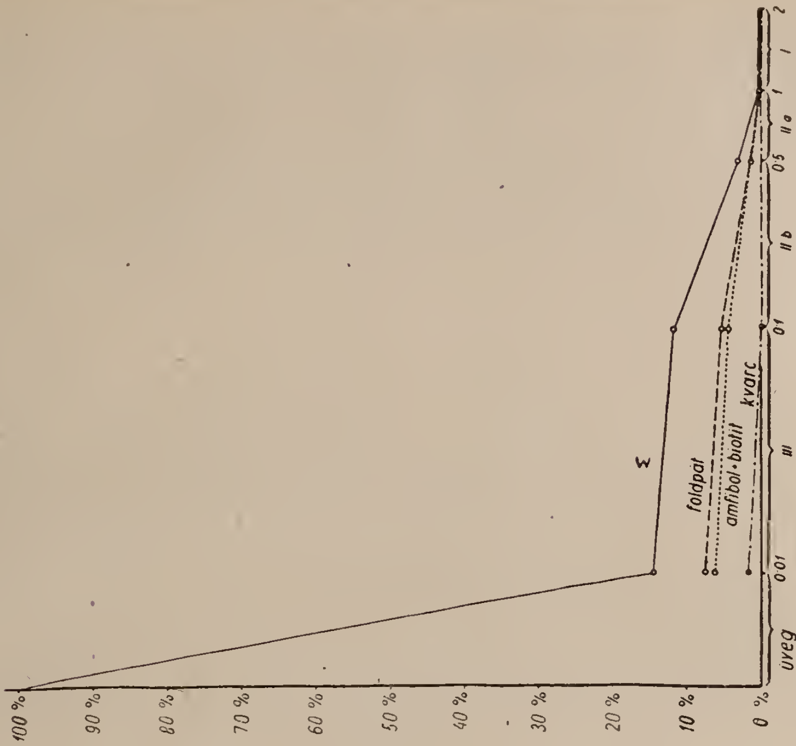
4b. ábra. Pilotaxites szövet



4c. ábra. Pilotaxites szövet



5. ábra. Hialopilites szövet



6. ábra. Vitrofiros szövet

Tehát az egy-maximumos görbéjű szövetek kikristályosodása egyenletesebb volt. Egyenletesebb volt tehát egyrészt a hialinos és a hialopilites szövetek kikristályosodása, másrészt a holokristályos és mikroholokristályos szöveteké. A kétmaximumos görbéjű szövetek kristályosodásának sebessége azonban változó, illetőleg hol csökkenő, hol növekedő volt. Ilyen volt a vitrofiros, a pilotaxites és holokristályosan porfiros szöveteknél. S minthogy a szemcsenagyságok csak a kihűlési viszonyoktól függnek s nem a nyomástól (l. a Szádeczky-féle megállapításokat), a kihűlési viszonyoktól függ a kristályosodási sebesség egyenletessége vagy egyenlőtlensége, azaz a szöveteket ábrázoló görbék egy vagy kétmaximumos volta.

М. Герман:

Количественное истолькование структур магматических пород

Автор исходит из теории проф. *Садецки*, т. е. из тезиса, по которому решающими факторами определения степени кристаллизации являются содержание стекла и количество основного материала. Измеряя размеры зерна и стекла различных структур (см. рис. 1—9 и приложенную таблицу) с помощью интеграционного стола *Лейца* и составляя из полученных данных кумулативные кривые, автор утверждает теорему проф. *Садецки* по следующему :

1. Средние величины различных зерен основного материала идут параллельно ;
2. Величины зерен различных примесей уменьшаются по мере роста стеклянного содержания основного материала ;
3. Величины зерен примесей не зависят от химического состава магмы ;
4. Величина зерен примесей не зависит от структуры у всех порфировых примесей.

Занимаясь с качеством одного или двух максимумов кумулативных кривых, автор добавит к установлениям, подтверждающим теорему проф. *Садецки*, что кристаллизация гранитопорфировых, пилотакситовых и витрофировых структур, кривой с двумя максимумами, меняется, т. е. то уменьшается, то увеличивается в противоположность равномерной кристаллизации голокристаллическо-порфировых, микро-голо-кристаллических, гиалопилитовых и гиалитовых структур кривой с одним максимумом.

Так как величины зерен зависят только от условий охлаждения и не от давления — по тезису проф. *Садецки* — равномерность или неравномерность скорости кристаллизации, следовательно и качество одного или двух максимумов кривых, изображающих структуры, зависят от условий охлаждения.

Interprétation quantitative des structures des roches magmatiques

par M. HERRMANN

Selon la théorie bien connue de E. Szádeczky-Kardoss les facteurs déterminants le degré de cristallisation sont les quantités du verre et de la pâte ; le nombre et la grandeur des phenocristeaux ne jouent qu'un rôle secondaire. Ainsi pour la représentation graphique des structures magmatiques nous nous sommes servis de structures dans lesquelles nous avons pris en considération surtout les deux facteurs mentionnés. Ainsi nous avons mesuré les dimensions des grains, respectivement la quantité du verre des structures granitoporphyrique, holocristalline, microholocristalline, pilotaxitique, hyalopilitique vitrophyrique et hyaline (avec la platine à intégration de Leitz). Les résultats des mesurages figurant dans le tableau annexe sont représentés par des courbes cumulatives dans les figures 1 à 9 ; la figure 1 représente les conditions des dimensions des graines de la somme des constituants minéraux des structures mentionnées et la proportion de la quantité du verre ; dans les figures 2 à 9, en représentant les divers types de structure, nous avons figuré la répartition de la grosseur des

grains des principaux constituants par des courbes cumulatives séparées, en les comparant avec la courbe additive de la structure en question. Les conclusions, qu'on peut tirer des figures 1 à 9 confirment les thèses de Szádeczky, notamment : 1. les valeurs moyennes des grains des différents constituants de la pâte se rangent parallèlement (cela s'observe surtout avec les minéraux essentiels, ainsi p. ex. dans la structure granitoporphyrique les courbes des feldspaths et du quartz, dans la structure hyalopilitique les courbes du feldspath et de l'amphibole etc., sont presque parallèles à la valeur III représentant les dimensions des grains de la pâte, 2. les dimensions des grains des différentes parties constitutives décroissent avec l'augmentation de la part vitreuse de la pâte ; (c'est-à-dire avec la diminution de la quantité du verre la ligne III, caractérisant les dimensions des grains de la pâte devient plus raide, parce que la quantité des dimensions des grains augmente). 3. Les dimensions des grains des parties constitutives sont indépendantes de la composition chimique du magma ; (C'est-à-dire, p. ex. dans le cas de notre granoporphyrite à structure granoporphyrique le pourcentage du feldspath de la grosseur I est le même que dans notre andésite de la Mátra à structure pilotaxitique, etc.) 4. La grandeur du grain des parties constitutives est indépendante de la structure pour toutes les parties constitutives porphyriques ; (p. ex. dans notre roche à structure granitoporphyrique la ligne II/a, caractérisant la partie porphyrique, est presque parallèle à la ligne II/a de la structure pilotaxitique (type *a)*.

Nous pouvons encore ajouter à notre représentation graphique confirmant les thèses de Szádeczky, ce qui suit : Si l'on compare pour les différentes structures l'élévation des courbes, l'on peut représenter les structures granoporphyriques, pilotaxitiques, vitrophyriques par les courbes à deux maxima, et les courbes des structures porphyriques holocristallines, microholocrystallines, hyalopilitiques et hyalines par des courbes à un maximum. Ainsi la crystallisation des structures mentionées à un maximum s'est effectuée plus uniformément, tandisque l'allure de la crystallisation des structures à deux maxima était inégale, se ralentissant ou augmentant de temps à autre. Et comme les dimensions des grains ne dépendent que des conditions du refroidissement et sont indépendantes de la pression — selon la théorie de Szádeczky — l'allure égale ou inégale de la vitesse de la crystallisation, c'est-à-dire la forme à un ou à deux maximas des courbes représentant les structures, dépend des conditions du refroidissement.

A KISVARSÁNYI METEORKŐ

MAURITZ BÉLA—HEGEDŰS MARGIT—SZELÉNYI TIBOR*

Az 1914. év május 24-én a Nyírségen meteorkőhullás történt. Erről a „Nyírvidék" 1914 május 28-i száma a következőket írta:

„...A múlt vasárnap (május 24.) estefelé háromnegyed hét óra tájban az északnyugati égboltozaton hirtelen erős fénysugár jelent meg, mely az égboltozatot több mint egyharmad-részben ívelte át északkeleti irányban. A fénysáv még ... pár percig látható volt. A szétpattanás helyén füstszerű kis szürke felhő keletkezett, amely lassacskán oszlott szét. A szétpattanás zaja mintegy 5—6 másodperc múlva érkezett meg, gyors egymásutánban bekövetkező három távoli ágyúlövéshez hasonlóan. A robbanás zaja és a légnyomás oly erős volt, hogy a városban sok ablak megrezdült tőle. Nyomban meg volt állapítható, hogy a fény és a zaj egy szokatlan nagyságú meteortól származott. A szétpattanás helye Nyíregyházától északkeletre esik .... a hullócsillag maradványai valahol Pazony és Tura tájékán estek le..." „....ugyanakkor Hajdúhadház határában is leesett egy nagyobb darab meteorkő, melyet a pásztorok mélyen a földbe befúródva meg is találtak. A két légi tünemény bizonyára egyazon meteornak a föld légkörébe jutásából és szétrobbanásából származott."

Balogh M. nagyvarsányi ref. lelkész a következő értesítést küldte: „Vasárnap délután 4—5 óra között, tőlünk kissé délre, fejünk felett erős gépfegyverszerű robbanásokat hallottunk, de ... nem láttunk semmit." „....a falutól keletre eső Hosszútóba esett egy nagyobb darab, mit megtalálni nem sikerült, valamint a tó és a falu közti szántóföldre. Ezt a halászok megtalálták, eltördelték s ezekből került hozzám három darab, melyből egyet a nyíregyházai nevelőintézetemnek, egyet a kisvárdai gimnáziumnak és egyet a Józsa múzeumnak adtam. A faluban kallódott el a többi.

Hallottam azt is, hogy a heves robbanásokat Máriapócs tájékán is hallották abban az időben és találtak ott is erősen pörkölt darabokat."

A „Nyírvidék" 1914 július 26-i száma is visszatér a tavaszi meteorkőhullásra: „Folyó év május 24-én, tőlünk keletre egy meteor oly dörrenéssel robbant szét, hogy Nyíregyházán ajtók, ablakok erősen zörögtek, mintha földrengés lett volna. A meteor nagyobb átmérőjűnek látszott a holdnál. A tünemény Mándokon és az ungmegyei Palócon is keleten tűnt fel, tehát tőlünk legalább is 100 kilométer távolságban durrant szét apró darabokra, melyek közül Nagyvarsányról Virányi Sándor és Evva István buzgalmából többek ajándékaként négy darab került múzeumunkba: 1550, 110, 50 és 16 gramm súlyúak. Buday Ferenc vásárosnaményi gyógyszerész öccsének egy nagyobb darab van birtokában, melyet múzeumunknak ígért. Állítása szerint Namény környékén mintegy 30 darab hullott le. (Dr. Józsa András közlése.)"

A megvizsgált meteorkő a nyíregyházai ev. gimnázium gyűjteményéből származik, ahová Balogh M. nagyvarsányi ref. lelkész ajándékaként került. A nagyobb darab 505 g súlyú. (Eredetileg a kő nagyobb volt; egy részét azonban felületi és vékony csiszolatok, valamint elemzés készítésére elhasználtuk.) Az 505 g súlyú darabon kívül egy 49 g súlyú kisebb darab, valamint több apróbb törmelék van még belőle.

A nagyobb darab is csak töredék; törési felületei világosszürke színűek, könnyen morzsálódik, mert finom repedések járják át. A törési felületeken szabad szemmel, illetve kézi nagyítóval is jól fel lehet ismerni az ércesfémes részleteket,

* Előadás a Földtani Társulat 1952. IV. 9-i szakülésén.

a nikkelvasat és troilitet ; utóbbi 3 mm vastagságot is elérő fészkeket és sávokat alkot, felülete színes futtatású.

Eredeti felületét igen vékony — legfeljebb 0,5 mm-nyi — feketés olvadási kéreg vonja be. E felület mélyedései olvadás következtében legömbölyödöttek ; a mélyedések, valószínűleg a levegőben repülés közben, egyes részek kipattanása révén támadtak. A fekete kérgen látható 3—4 mm hosszú, kiemelkedő fekete sávok, illetve dudorok az eloxidált fémes ércrészletek maradványai. A meteorkő egyik oldalát több cm^2-nyi sötét, de csillogó, egyenetlen sávos vértrészlet borítja. Ilyeneket más meteorkövekről is említenek ; valószínű, hogy a meteorkőből itt is lepattant egy darabka.

A világosszürke törési felületeken kézinagyítóval csupán az olivin apró halványzöldes szemei ismerhetők fel.

Mikroszkóp alatt a meteorkő porfiros szerkezetű. A beágyazások száma meglehetősen nagy, nagyságuk legfeljebb 1 mm (csak egyetlen 2 mm átmérőjű beágyazás akadt). Ezek zöme o l i v i n, előfordul azonban bronzit is. Az ércbeágyazások gyakran sávosak, s jóval nagyobbak is lehetnek. Az olivinszemek általában nem sajátalakúak, körvonaluk teljesen szabálytalanul csipkézett. Az olivin jellemző hatszögletű határvonalainak némi nyomait csak kivételesen lehet sejteni. Az olivin optikailag negatív, tengelyszöge igen nagy. A b r o n z i t-szemek már inkább sajátalakúak, kristályformáik különösen akkor ismerhetők fel, ha ércbe ágyazódnak. Termetük zömök, prizmás, a terminális piramislapok nem állapíthatók meg teljes biztonsággal. A prizmák hosszanti iránya c, a tengelyszög igen nagy, az optikai jelleg negatív. A prizmalapok szerinti hasadás felismerhető, azonban — éppúgy, mint az olivinszemeket — a bronzit-beágyazásokat is éles hasadási vonalak és repedések járják át. Az olivin- és bronzitszemeket bezáró érc teljesen alaktalan. Olykor mind az olivin-, mind a bronzitszemek csomókká halmozódtak össze.

Az ércszemek igen különböző nagyságrendűek : néhány μ és 3 mm között ingadoznak. Teljesen alaktalanok, nem ritkán amőbaszerűen szétágazók ; gyakori olivin- és bronzitzárványaik sokszor csak félig vannak az ércbe bezárva.

A meteorkő alapanyaga főkép olivinből és alárendeltebben bronzitszemekből áll. Az apró, alaktalan szemek 20—60 μ nagyságúak. Az alapanyaghoz finom ércrészletek is társulnak.

Ü v e g nem ismerhető fel. (Az alapanyag szemei közötti ritka salakszerű szennyezés bizonyára a csiszolóanyagból származik.) Egyik elegyrész sem mállott ; az olivin sem szerpentinesedett. Az érc körül igen ritkán látható rozsdásodás bizonyára a gyűjteményben való őrzés alkalmával, utólagosan következett be.

Igen kismennyiségű az a u g i t. Szemei legfeljebb 50 μ nagyok, gyakran ikerlemezes szerkezetűek, kioltásuk nagyon ferde, interferenciaszínük sárga, az ikerlemezek néha kissé görbültek. Egyetlen esetben a bronzit és a monoklin augit sávos-rostos összenövése is megfigyelhető volt.

Ritka, de biztosan meghatározható elegyrész a p l a g i o k l á s z. Szemecskéi teljesen idegenalakúak igen finom ikerrovátkákkal. Lemezeinek kioltása csaknem egyenes, tehát megközelítően oligoklász-andezin összetételű. Szemecskéi rendesen az alapanyag elegyrészei közé szorulnak, néha pedig félig benőnek az ércbe. Előfordul egy másik f ö l d p á t s z e r ű a n y a g is. Ez teljesen színtelen ; fénytörése kb. a kanadabalzsaméval egyenlő ; kettős törése gyönge (interferenciaszíne szürke) ; néha felismerni benne az ikerlemezesség halvány nyomait ; kioltása meglehetősen hullámos, ennek folytán nagyon bizonytalanul két optikai tengelyű, optikailag negatív. Ilyen földpátszerű anyagot más meteorkövekből is említenek. Az egyik csiszolatban ennek a földpátszerű anyagnak a szemei körülbelül 3 mm hosszú és 0,6—1 mm széles sávot alkotnak ; igen apró szemei egyébként az alapanyag elegyrészei közé szorulnak. A szemeken hasadási nyomok ismerhetők fel ; a hasadási vonalakhoz képest a kioltás ferde. E földpátszerű szemecskék helyenként nagyobb mezőkké csoportosulnak.

Végül a k o n d r á k-ról kell megemlékeznünk. Átmérőjük 1—5 mm. Excentrikus sugaras szerkezetűek. A sugarak átlagosan 20—40 μ szélesek, de jóval vastagabbak is lehetnek, túlnyomórészt bronzitból állanak, a bronzitsugarak közé csak kevés igen apró olivinszemecske iktatódik, imitt-amott egy-egy apró ércszemecske is megfigyelhető.

Az egyik kondra földpátszerű erecskére tapad.

A meteorkő felületi csiszolatán két opak elegyrész, a n i k k e l v a s és a t r o i l i t ismerhető föl. S z t r ó k a y K. szerint a két fémes elegyrész kb. egyenlő mennyiségű. A nikkelvas inkább nagyobb egységekben, a troilit pedig inkább finoman hintve mutatkozik. Első pillantásra tehát a nikkelvas látszik az uralkodónak. Az ércszemek felülete még a leggondosabb csiszolás után is mindig karcos a meteorkő morzsolódása miatt.

A nikkelvasban jól megkülönböztethető a t é n i t és a k a m a c i t. A k a m a c i t reflexiós színe kissé sárgás árnyalatú fehér, reflexióképessége valamivel kisebb mint a ténité. Izotróp. 20%-os salétromsavas alkohollal étethető. Csiszolási keménysége a ténitnél kisebb. A t é n i t reflexiós színe teljesen fehér ; a kamacitnál nagyobb reflexióképességű ; csiszolási keménysége is nagyobb. Izotróp ; a salétromsavas alkohollal nem étethető.

A nikkelvas-szemcsék között a ténit az uralkodó ; a szemek vagy csak ténitből állanak, vagy pedig ténittel szegélyezett vegyes felépítésűek. Utóbbi esetben igen gyakori az eutektikus mirmekit-szerkezet, melynek jellemző szöveti képe különösen olajimmerzióban látható jól.

A troilit-szemek széle erősen csipkés, belsejük is gyakran szivacsos. Reflexiós színük tompa sárgásbarna. Reflexióképességük lényegesen kisebb a nikkelvasénál; a fényvisszaverési és színkülönbségek főleg olajimmerzióban szembeötlők. Anizotróp ; a szemek rendesen egyetlen kristályból állanak, belsejükben gyakran gyönge siklatási jelenség mutatkozik nyelv- és lángalakú képletek alakjában ; képük nagyon hasonlít a földi FeS (pirrhotin) mikroszkópi képéhez. A troilit sokszor nikkelvashoz tapad, ill. ezzel bensőleg összenő ; ilyenkor kis testek, szemecskék alakjában különül el a nikkelvas-ötvözettől. Ez esetben azonban a troilit csakis a kamacitban, ill. a ténitnek Ni-szegény részletében jelentkezik. Ilyenkor a mikroszkópi kép az eutektikus szerkezethez hasonló.

A fentiek alapján a kisvarsányi meteorkő jellegzetes k o n d r i t.

A meteorit kémiai összetételét H e g e d ü s M. állapította meg. A porrátört meteoritanyagot ismételten elektromágneses elkülönítésnek vetette alá. A fémes és a kőzet-külsejű részek azonban így nem választhatók el élesen egymástól ; a kőzet-külsejű részletek bizonyos hányadát a mágnes ugyancsak magához vonzotta. Mágneses elkülönítéssel tehát a meteorkő anyaga 3 részre oszlott : *a)* visszamaradt, nem mágneses, kőzet-külsejű részlet : 34,7 g, *b)* határozott mágneses tulajdonságú, kőzet-külsejű részlet : 4,28 g, *c)* fémes külsejű mágneses részlet; 7,28 g.

Az *a)* és *b)* részlet nikkelvastól csaknem mentesnek bizonyult ; a *c)* részletben nagyobb mennyiségű kőzetanyag is volt. A három részletet külön-külön elemeztük.

Az *a)* részlet elemzése a Dittler-féle Gesteinsanalytisches Praktikum-ban leírt eljárások szerint történt.

A *b)* részlet a *c)* részlet szilárd maradékával (38,08 %) egyesítve került elemzésre, ugyancsak a D i t t l e r-féle kőzetelemzési menet szerint.

A *c)* részletnek elemzése alkalmával P r i o r és D i t t l e r meteorit-elemzési menetétől el kellett térni, mert a királyvízzel való feltáráskor a kén oxidációjához szükséges királyvízben a szilikátok nagy része feltáródott. Az újra kicsapódott kocsonyás-kolloid kovasav tömege olyan nagy volt, hogy annak tömény Na_2CO_3 oldattal való feloldása, a fel nem táródott maradék kvantitatív kimosása lehetetlenné vált. Ezért az oldat tisztáját leöntve, a maradékot előbb ismételt dekantálással, majd szűrőn híg sósavval mosattuk ki. A mosóoldatokkal egyesített folyadékból törzsoldat készült, melyből az oldott SiO_2 leválasztása után aliquot-részletekben történt az egyes alkatrészek meghatározása.

A visszamaradt szilárd maradékot (oldhatatlan anyag + kivált kovasav) a szűrőpapiros elégetése után megmértük, majd a *b)* részlettel egyesítettük és azzal alaposan eldörzsöltük. A Prior- és Dittler-től ajánlott 100°-os szárítás a kolloidális kovasav miatt nem lett volna elégséges. Az égetéskor beállott oxidációt tekintetbe vettük; az eredeti anyagban nem volt Fe_2O_3.

Ilyenkor az elemzés folyamán a királyvízben oldható és oldhatatlan kovasavat nem különítettük el.

A szilikátok királyvizes kezeléskor feltáródó mennyisége a kezelés időtartamától is függeni látszik.

A Fe (Ni + Co) elválasztását célzó acetátos kezelést Dittler módszerével végeztük, ugyanígy a Ni + Co elektrolitos leválasztását, valamint a Ni-nek dimethylglyoxim alakban való meghatározását is.

A Ca-nak a Mg-tól való elválasztása, valamint a S-nek $BaSO_4$ alakjában való meghatározása Winkler L. szerint történt.

Az alkáliák meghatározására Szebellédy—Schick, ill. Winkler módszerét alkalmaztuk.

A TiO_2 kolorimetriás meghatározásánál a $Fe_2(SO_4)_3$ zavaró hatását tekintetbe vettük; különös figyelmet fordítottunk az oxidáció következtében az oldatba került CrO_4'' színező képességére. A TiO_2 és Fe_2O_3 leválasztása után a CrO_4'' tartalmú oldatot koloriméterben ismert töménységű TiO_2 oldattal hasonlítottuk össze: az egyenlő színező erejű TiO_2 mennyiségét meghatározott értékből leszámítottuk.

Az elemzések eredménye:

	a.	b.	c	összesítés
	nem mágneses kőzetrészlet	mágneses kőzetrészlet	fémes mágneses részlet	
Oldhatatlan mar.	—	—	38,08 %	—
Fe	—	0,86 %	32,41	5,87 %
Ni	0,04 %	0,16	5,40	0,98
Co	0,04		0,58	0,10
Fe	4,79	1,05	2,19	4,08
S	2,75	0,60	1,26	2,34
SiO_2	43,28	52,20	0,40	40,24
TiO_2	0,20	0,07	—	0,08
Al_2O_3	6,18	2,97	0,24	5,16
Cr_2O_3	0,25	0,20	0,04	0,22
FeO	12,95	14,79	8,95	12,98
MnO	0,36	0,22	0,11	0,31
CaO	0,72	2,42	0,25	0,95
MgO	27,27	22,77	10,05	25,43
K_2O	0,32	0,32	—	0,29
Na_2O	1,09	1,10	—	0,98
P_2O_5	0,04	0,02	0,03	0,04
Cl	0,07	nyom	—	0,05
H_2O	nincs	nincs	nincs	nincs
	100,35 %	99,75 %	99,99 %	100,10 %

Ha a *c)* elemzés végösszegéből a 38,08% oldhatatlan anyagot leszámítjuk és a többi alkatrész összegét 100%-ra számítjuk át, akkor a mágneses fémes külsejű részlet összetétele (*d*) a következő:

Fe	52,35%
Ni	8,72%
Co	0,92%
Fe	3,52%
S	2,04%
SiO_2	0,65%

Al_2O_3	0,39%
Cr_2O_3	0,06%
MnO	0,18%
FeO	14,46%
CaO	0,41%
MgO	16,25%
P_2O_5	0,05%
	100,00%

A meteorit C.I.P.W. értékeit is kiszámítottuk, bár e számítások a meteoritekre nem alkalmazhatók teljes mértékben. Az eredmény mégis eléggé kielégítő:

Ortoklász		1,67%	
albit		8,38%	
anortit		5,00%	
korund		1,43%	
hipersztén	MgO.SiO$_2$	17,50	23,97%
	FeO.SiO$_2$	6,47	
olivin	2 MgO.SiO$_2$	32,20	45,87%
	2 FeO.SiO$_2$	13,67	
ilmenit		0,15 %	
		86,47%	

Fe	5,87%
Ni	0,98%
Co	0,10%
Fe	4,08%
S	2,34%
	99,84%

Ebből is kitűnik — amit különben a mikroszkópi vizsgálat is igazolt — hogy a szilikátok között a Mg-ban gazdag olivin uralkodik; a Mg-ban ugyancsak gazdag bronzit már kisebb mennyiségű. A normákban mutatkozó plagioklász mennyisége túlságosan nagy: a Ca egy része bizonyára a monoklin augitban van lekötve. Hasonlóan lehet lekötve az Al_2O_3 egy része is, mely a normákban korund alakjában jelentkezik.

A kémiai és mikroszkópi vizsgálat szerint a meteorkő uralkodólag olivinből és bronzitból áll.

A meteorit színképelemzését Szelényi T. végezte el az Áll. Földtani Intézet vegyi laboratóriumában. Megtalálta a meteorit mindazon elemeinek színképvonalait, melyeket a kémiai elemzés is kimutatott. Ezenkívül megjelentek még a következő elemek:

Cu: valószínű mennyisége 10^{-4}% nagyságrendű.

Ge: nagyságrendje 0,01%-ra tehető.

As: nagyságrendjének megállapítása nagyobb nehézséggel jár, 0,001%-ra becsülhető. Ugyanennyi a Pb is.

Hf: teljes bizonyossággal nem volt megállapítható.

Be: ha jelen van is, nagyságrendje 10^{-4}%-ot nem éri el.

B: a B_2O_3 tartalom legfeljebb 0,0005% alatt van.

Li, V, Zn, Ga, Se, Sr, Y, Zr nem volt kimutatható.

A Pt-fémek és az *Au* mennyisége csak elenyésző lehet. Az *Ag* legfeljebb a 10^{-4}%-ot érheti el.

A színképelemzés eredményei a következőkben foglalhatók össze:

I. Vizsgáltuk és megtaláltuk a következő elemek színképvonalait: Na, Mg, Al, Si, Ca, Ti, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Ge, As, Mo, Pb, Hf (?).

II. Kerestük, de nem találtuk a következő elemek színképvonalait: Be, B, Li, V, Zn, Ga, Se, Sr, Y, Zr, Ru, Rh, Pd, Ag, Cd, Sn, Sb, Te, La, Ce, W, Re, Os, Ir, Pt, Au, Te, Ba, Bi, Th, Ra, U.

III. Nem kerestük a következő elemeket: H, C, N, O, P, S, Nb, In, K, Rb, Cs, Sc, továbbá a nemes gázokat, a halogéneket, a ritka földeket a La, Ce és Cp v. Lu kivételével, a rádióaktív elemeket a Th, Ra és U kivételével.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

VII. tábla

1. Automorf bronzitkristály a nikkelvas belsejében. Felületi csiszolat. A nikkelvas tiszta fehér, a troilit kissé szürkésfehér, felszíne likacsos. A szilikát-elegyrészek sötétszürkék és feketeszürkék. 1 nikol 150 x.

Cristal automorphe de bronzite dans l'intérieur du fer nickelifère, Lame polie à la surface. Le fer nickelifère est d'un blanc pure, la troilite est légèrement blanc grisâtre, sa surface est poreuse. Les composants silicatés sont gris foncé et gris noirâtre, 1 Nicol, x 150.

2. Felületi csiszolat. Nagyobb nikkelvasszemcsében mirmekitszerű kamacitnrészlet. Olajimmerzió. 1 nikol 250 x.

Lame polie à la surface. Partie kamacitique d'apparance der mirméquite dans un gris grain de fer nickelifère. Immersion à huile 1 Nicol, x 150.

VIII. tábla

3. Felületi csiszolat. Nikkelvas-eutektikum troilittel. A ténit szürkeszínű, keményebb kiemelkedő mezőket és finom szövedéket alkot. A kamacitmezők világosabb szürkék és bemélyedt felületűek. A troilit sötétszürke, kisebb foltokban. A nikkelvasban látható cseppalakú fekete testek szilikát-elegyrészek. A kamacit körülöleli a nagyobb ténit-mezőket, a troilit csakis a kamacitban jelenik meg. Olajimmerzió. 1 nikol 250 x.

Lame polie â la surface, Mélange eutectique de fer nickelifère avec de la troïlite. La taenite est grise et forme des plaques en émergeance et des enchevêtremets fins. Les plaques de kamacite sont d' un gris plus claire, leur surface est enfoncée. La troïlite forme de petites taches gris foncé. Les corpuscules noirs de forme de petites gouttes dans le fer nickelifére sont des constituants silicatés. La camacite contourne les champs de ténite, la troïlite n'apparaït que dans la kamacite. Immersion à huile. 1 Nicol, x 250.

4. Automorf bronzit-zárvány az ércben. 1 nikol, 150 x.
Inclusion de bronzite automorphe dans le minerai. 1 Nicol, x 150.

IX. tábla

5. Bronzit-kondrum. 1 nikol 150 x.
Chondre de bronzite. 1 Nicol, x 150.
6. A kisvarsányi meteorkő (természetes nagyság).
La méteorite de Kisvarsány (grandeur naturelle).

Az 1—3 fényképet Sztrókay K., a 4—6 fényképet Dömök T. és Pellérdyné készítették.

Les photographies 1 à 3 ont été faites par K. Sztrókay, celles 4 à 6 par T. Dömök et Mme L. Pellérdy.

Б. Мауриц — М. Хегедюш — Т. Селени:

Метеоритный камень из д. Кишваршань

Дата падения метеорита: 24-го мая 1914 г.

Исследованная глыба (505 гр.) находится в петрографической коллекции Венгерского Музея Естествознания. Структура его — рассыпчата. Никелевое железо и тройлит видны невооруженным глазом. На чёрноватой коре расплавления видны пальцеобразные отпечатки. Текстура его является порфировой. Господствующие примеси

ее — оливин и бронзит; ангит и плагиоклазы — полевые шпаты — незначительны. Хондриты состоят главным образом из бронзита. В никелевом железе таенит и камазит хорошо видны.

Химический состав метеоритного камня находится в 4-ом столбе страницы 143. Исследование примесных элементов производилось.

La météorite de Kisvarsány

par B. MAURITZ, M. HEGEDÜS et T. SZELÉNYI

La météorite est tombée le 24 mai 1914. On en a trouvé plusieurs fragments. L'une des pièces examinées se trouve actuellement dans la collection de minéraux et de roches du Musée National Hongrois, son poids est de 505 g, une pièce plus petite au Musée de l'Institut Géologique de l'Etat, son poids est de 49 g.

La pierre est d'un gris clair, sa structure est grumeleuse. On peut y reconnaître à l'oeil nu le fer nickelifère et la troïlite. Sa surface est recouverte d'une croûte de fusion noirâtre. A la place des morceaux éclatés l'on voit des empreintes digitiformes. Selon l'examen microscopique, sa texture est porphyrique. La plupart des incrustations est formée d'olivine, la bronzite est moins fréquente ; les incrustations de minerais sont souvent rayées. Les grains de minerais atteignent parfois 3 mm, ils peuvent renfermer des inclusions d'olivine et de bronzite. La pâte consiste surtout d'olivine et en moindre quantité de bronzite, accompagnées d'un peu de minerai. Il y a aussi présent un peu d'augite et de plagioclase (oligoclase-andésine). Les chondres sont formées surtout de bronzite, avec quelques grains d'olivine. Sous le microscope pour l'examen des minerais on reconnaît le fer nickelifère et la troïlite, qui sont présent en quantité presque égale. Dans le fer nickelifère l'on peut distinguer la taenite et la kamacite. L'enchevêtrement de la taenite et de la kamacite est bien visible sur les photographies.

La constitution chimique de la météorite est visible dans la quatrième colonne du tableau à la page 143. Elle confirme que la météorite est constituée surtout d'olivine et de bronzite. L'analyse des oligoélements a aussi été faite.

NÉZSAI ÉS ISZKASZENTGYÖRGYI BAUXITSZELVÉNYEK TERMIKUS VIZSGÁLATA

FÖLDVÁRINÉ VOGL MÁRIA*

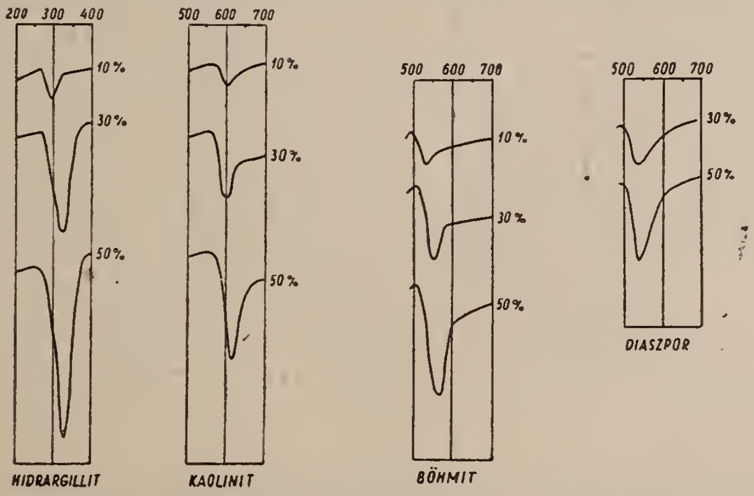
A bauxit-félék termikus vizsgálata ez évben kettős céllal folyik. 1. A termikus elemzéseket az ásványok mennyiségi meghatározására is kiterjesztjük. 2. Bauxitjaink szelvényeit végigvizsgáljuk.

Az első cél érdekében készülékünket műszakilag továbbfejlesztettük. Elkészült a kemence egyenletes melegedését biztosító szinkron motoros programmszabályozó berendezésünk. A közelmúltban K l i b u r s z k y B.-val elkészítettünk és kipróbáltunk egy új, egyszerűbb megoldású készüléket. Uj készülékünket K l i b u r s z k y két összeállításban tervezte meg. Az egyik összeállítás tudományos vizsgálataink céljára önműködően dolgozik. A másik összeállítást gyors ipari vizsgálatokra szántuk; elkészítésénél különös tekintettel voltunk a bauxitok esetleges üzemi termikus vizsgálatára. Készülékünk műszaki leírását a közel jövőben közzétesszük.

Néhány ásvány esetében már mennyiségi termikus meghatározásokat is végeztünk. Igy mennyiségileg meghatároztuk az itt bemutatott nézsai és iszkaszentgyörgyi bauxitszelvény mintáinak kaolinit-, hidrargillit-, böhmit-, és diaszportartalmát. Változó százalékú keveréksorozatot készítettünk a kérdéses ásványból és izzított alumíniumoxidból; az elkészített termikus görbék jellemző csúcsterületét planiméterrel lemértük. A mért csúcsterületnek, mint a százalékos összetétel függvényeinek grafikus ábrázolásával kalibráló egyenest kapunk, melynek segítségével ismeretlen mintáink százalékos ásványtartalmát is meghatározhatjuk.

Kaolinit esetében kiindulási anyagul tiszta zettlitzi kaolinitet kevertünk 10%, 30% és 50% arányban izzított alumínium-oxidhoz. A kaolinitcsúcsok területei 5% viszonylagos hibahatáron belül jól aránylanak az adott százalékos összetételhez.

Hidrargillit meghatározás alapkeverékeinek készítéséhez isztriai hévforrásos hidrargillitet választottunk, melynek céljainkra kielégítő tisztaságáról előzetesen kémiai elemzéssel meggyőződtünk. Hidrargillit esetében kaptuk általában a legjobb egyezéseket, a viszonylagos hiba itt minden esetben jóval 5% alatt maradt.



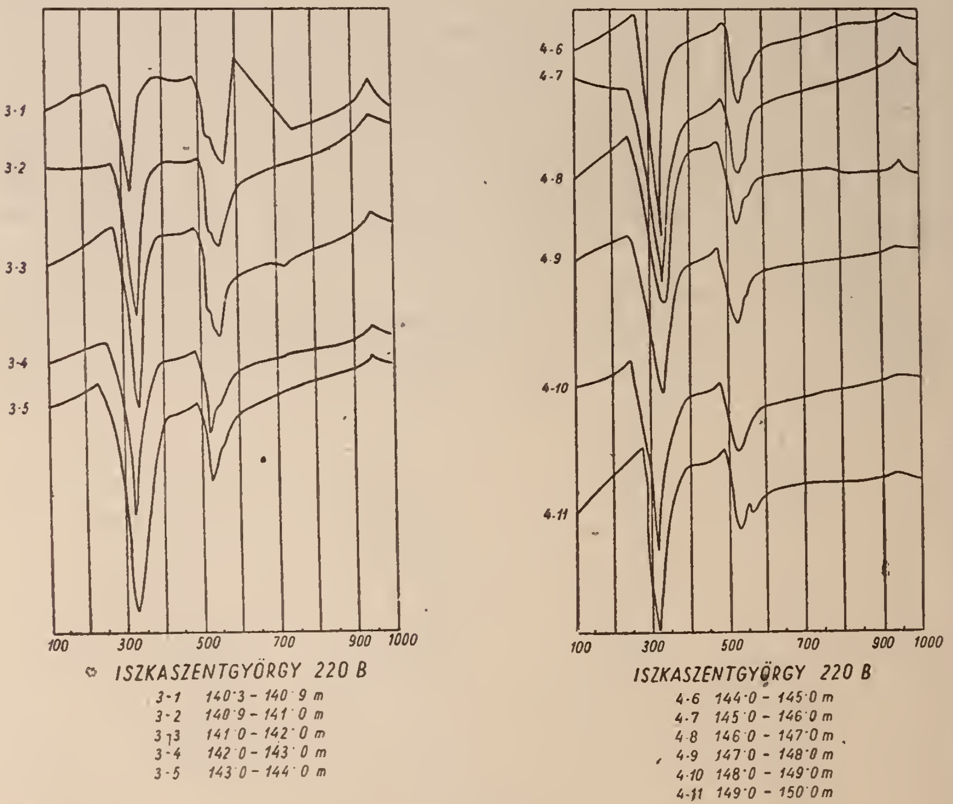
1—2. ábra

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. X. 15-én tartott szakülésén.

Legnehezebb volt a böhmit alapkeverékek elkészítése, mivel a hozzá szükséges böhmitet gánti bauxitból magunk állítottuk elő. E célból olyan gánti mintát választottunk ki, amelyben a termikus elemzés böhmiten kívül más allitos ásványt és kaolinitet nem mutatott. Ebből a mintából a vasoxidok zömét híg savas főzéssel eltávolítottuk, a nyert termékből azután kémiai elemzéssel a böhmittartalmat megállapítva, 82%-nak találtuk. A százalékos keverékek kiértékelésénél ezt az értéket figyelembe vettem. Az elért viszonylagos pontosság kb. 10% volt.

A görbecsúcsok területeink megmérésében azoknál a bauxitoknál támadtak nehézségek, amelyek együttesen tartalmaznak böhmitet és kaolinitet. A két ásvány termikus csúcsai ugyan egymás mellett jól felismerhetők, kiindulásuk azonban összefolyik, így csak együttes területük lenne meghatározható. A két ásvány egymás melletti mennyiségi meghatározásának kidolgozására böhmit és kaolinit együttes keveréksorozataival külön tanulmányt igényel. Ugyanez az eset diaszpor és kaolinit együttes előfordulása esetén nem áll fenn: ezek csúcsai szétválva jelentkeztek felvételeimen.

I s z k a s z e n t g y ö r g y r ő l a 220. B. jelű fúrás 140,3 m-étől 150,0 m-ig terjedő 11 egymás alatti mintáját vizsgáltuk meg. A mintákat G ö b e l E. gyűjtötte.



3.—4. ábra

Megállapítható, hogy a mintákban a hidrargillit az uralkodó ásvány (csúcsa 350 C° körül), de emellett mindegyikben van több-kevesebb böhmit (csúcsa 540—550 C° körül) és kaolinit is (580—600 C° között).

A vizsgált minták kémiai elemzéseit, melyeket részben a Magyar-Szovjet Bauxit-Alumínium r. t. laboratóriumától vettünk át, részben magunk készítettünk, az 1. sz. táblázat foglalja össze:

1. táblázat

Minta száma	SiO_2 %	Al_2O_3 %	TiO_2 %	Fe_2O_3 %	Izz. veszt. %	Elemző:
3.— 1.	16,80	41,20	1,45	20,68	19,87	Földváriné
3.— 2.	14,28	49,99	1,95	14,63	19,15	,,
3.— 3.	12,26	53,35	2,03	11,65	20,71	,,
3.— 4.	7,98	52,87	2,00	16,33	20,82	,,
3.— 5.	4,56	53,39	2,15	17,80	22,10	,,
4.— 6.	5,66	52,76	2,10	18,06	21,42	,,
4.— 7.	4,0	52,1	2,2	20,7	21,0	Alumínium R. T.
4.— 8.	4,8	51,9	2,0	20,5	20,8	,,
4.— 9.	4,8	51,8	2,2	20,0	21,2	,,
4.—10.	4,1	53,1	2,2	18,5	22,1	,,
4.—11.	6,6	49,4	2,0	21,9	20,1	,,

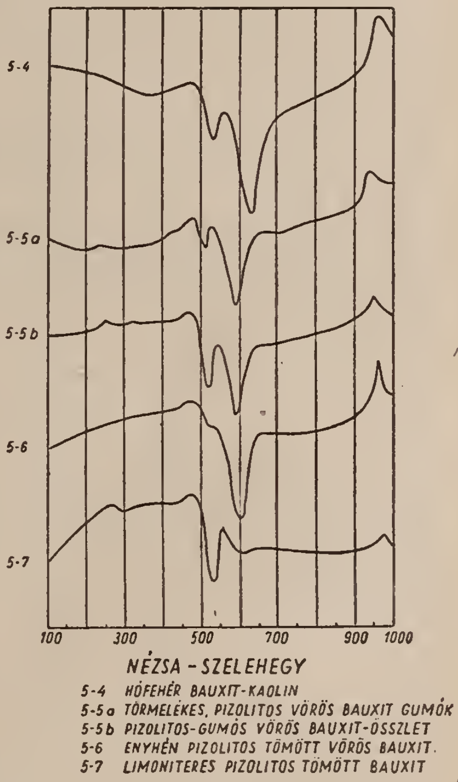
Az ásványok mennyiségi meghatározásánál a hidrargillit-csúcsok területeinek megméréséből indultunk ki. A hidrargillit-mennyiség termikus meghatározása a kémiai elemzés segítségével már elég támpontot adott ahhoz, hogy a böhmit és a kaolinit termikusan bizonytalanul megállapitható mennyiségét is kellő pontossággal meghatározhassuk.

Az ásványos összetétel mennyiségi meghatározásának eredményei:

	Kaolinit	Hidrargillit	Böhmit
3.— 1. sz. ..	33%	30%	11%
3.— 2. sz. ..	27%	40%	17%
3.— 3. sz. ..	24%	44%	16%
3.— 4. sz. ..	16%	46%	18%
3.— 5. sz. ..	10%	57%	16%
4.— 6. sz. ..	10%	57%	16%
4.— 7. sz. ..	18%	50%	20%
4.— 8. sz. ..	10%	45%	21%
4.— 9. sz. ..	10%	49%	19%
4.—10. sz. ..	9%	60%	12%
4.—11. sz. ..	13%	52%	11%

A nézsai Szelehegyről származó bauxitszelvény mintáit Kiss J. gyűjtötte, a minták származási helyét az ő szelvénye tünteti fel.

A nézsai bauxitszelvény termikus vizsgálatának eredményeit az 5. ábra, mutatja be.



5. ábra

A termikus görbék tanúsága szerint a minták uralkodó allításványa diaszpor, mellette mindegyikben sok a kaolinit. Egyik-másik mintában 300—350 C° körül

is mutatkozik endoterm csúcs, ami Kiss J. ásványtani vizsgálataival megegyezően valószínűleg hidrargillittől származik.

A kaolinit és diaszpor csúcsok területeiből számítva a nézsai minták ásványos összetétele a következő:

	Kaolinit	Diaszpor
5—4. sz.	65%	19%
5—5/*a* sz.	49%	8%
5—5/*b* sz.	40%	32%
5—6. sz.	52%	14%
5—7. sz.	27%	40%

A felsorolt minták közül négyet már új berendezésünkkel is újra megvizsgáltunk.

A nyert csúcsok területarányai jól megegyeznek régebbi vizsgálatainkkal.

A termikus görbék nagyrészét Koblencz V. vette föl.

Összefoglalás.

Termikus módszerrel megvizsgáltuk az iszkaszentgyörgyi 220/B jelű fúrásszelvény 11 mintáját és a nézsai Szelehegyről származó szelvény 5 mintáját. A termikus görbéken nyert jellemző csúcsok területeinek megmérésével a minták százalékos ásványi összetételére is következtettünk.

М. Фельдвари-Фогл:

Термический анализ боксита, происходящего из д. Нежа и Искасентдьердь

Автор исследовал термическим анализом 11 проб буровой скважины № 220/В и 5 проб, происходящих с горы Селе из д. Нежа.

Можно сделать выводы относительно процентного минерального состава проб путем измерения площадей характеристических пиков термических кривых.

Analyse thermique d'échantillons des bauxites de Nézsa et d'Iszkaszentgyörgy

par Mme FÖLDVÁRI M. VOGL

L'auteur a étudié au moyen de l'analyse thermique 11 échantillons du sondage No 220/B et 5 échantillons d'un profil de la montagne Szelehegy de Nézsa. La détermination de l'étendue des pointes caractéristiques des courbes thermiques permet de tirer des conclusions quant à la composition minérale centésimale des échantillons.

A NÉZSAI BAUXIT VIZSGÁLATA HABICHT-KÉSZÜLÉKKEL

GEDEON TIHAMÉR*

A nézsai bauxitelőfordulás felismerése az 1930-as évek elejére tehető. Az első bauxitmintát 1935. október 2-án kapta az Állami Földtani Intézet elemzésre a Szelehegy D.-i lejtőjéről.

Kitermelésére 1941-ben került sor, amikor kemény, nagyszilárdságú kohóbauxitot kerestek. A nézsai bauxit a B a y e r-feltárhatóság adatai alapján diaszpor-tartalmúnak bizonyult, amit a későbbi röntgenfelvétel is igazolt. A bauxit triász mészkő vetődési árkában fekvő, kemény, nagydarabos, töredezett anyag, amelyet limonitos repedéskitöltések járnak át. Megjelenése egyetlen dunántúli bauxitelőfordulásunkhoz sem hasonlítható, annyira zavaros, egyenetlen tömbökből halmozódott fel. Jóformán minden egyes tömbje más összetételű. Anyaga iparilag rossznak minősíthető.

1941 decemberében számos darabmintát vizsgáltunk meg belőle:

Jellemzés	Al_2O_3	SiO_2	Fe_2O_3	TiO_2	Izz. veszt.
Legelső minta (L ó c z y, 1935)	38,30	29,56	15,57	1,60	13,26
Sárga lyukacsos bauxit	64,84	3,78	13,40	2,90	15,08
Vörösbarna pizolitos, puha bauxit ..	55,98	4,72	24,20	2,40	12,70
Fehéres sárga barnás pizolitos	63,50	6,70	13,20	2,30	14,30
Sárgás rózsaszín laza bauxit	58,66	7,54	17,10	2,30	14,40
Kemény vörösbarna pizolitos bauxit	53,34	9,78	20,70	2,30	13,88
Fehér-vöröstarka elszórtan pizolitos bauxit	56,44	11,94	17,10	2,20	12,32
Világosvörös, sárgás szivacsos beágyazásokkal	49,16	12,06	24,40	2,30	12,08
Sárga, szürke bauxit, barna kérgű pizolitokkal	54,05	15,24	16,90	1,75	12,06
Sárgás, szürke pizolitos bauxit vörös erekkel	46,72	17,72	20,10	1,90	13,56
Vörösbarna pizolitos bauxit	53,02	19,92	12,30	1,80	12,96
Világos téglavörös szalagos bauxit ..	49,40	20,46	14,10	2,50	13,54
Kemény fehéralapanyagú pizolitos bauxit	45,45	22,57	15,80	2,20	13,98
Vörösbarna, fehérszalagos tömör bauxit	45,72	24,68	14,10	2,00	13,50
Vörösbarna tömött, egynemű bauxit	47,11	25,96	11,75	2,50	12,68
Világos vörösbarna, egynemű bauxit.	44,16	32,04	9,80	1,80	12,20
Sárga tömött agyagszerű bauxit ...	35,18	33,46	16,30	1,70	13,36
Hófehér likacsos, sima tapintású agyagos bauxit	42,58	39,56	2,20	1,80	13,86
Fehéres szürke porlódó anyag	39,52	41,92	2,60	2,20	13,76
Fehér-sárgatarka egynemű anyag ...	15,50	53,29	15,00	1,80	13,72

A táblázat csupán a jellemző mintákat tartalmazza kovasavtartalmuk szerint csoportosítva. Összeállításunk nem jellemzi a bauxittömbök megoszlását, mert a bauxitanyag főtömegének kovasavtartalma 15—20%; átlagos timföldtartalma pedig 45—48% között van.

* Előadta a M. Földtani Társulat 1952. X. 15-én tartott szakülésén.

A bauxittelep feltárását 1940. nyarán kezdték meg, próbaszállítást 1941-ben eszközöltek. 1942-ben 39.783 q, 1943-ban 210.909 q bauxitot szállítottak el a norvégiai Noyangerbe, ahol P e d e r s e n-eljárással nagyolvasztóban dolgozták föl mészaluminát-salákká.

K i s s J. ásványtani vizsgálatai közelebb vittek bennünket a nézsai bauxit megismeréséhez. Legfontosabb eredménye a krómit kimutatása, amelyet eddig egyetlen magyar bauxitfajtában sem találtak meg, bár a bauxitok krómtartalma régóta ismeretes. A krómit a nehezen málló ásványok közé sorozható; rendszerint erősen bázisos magmás kőzetek járulékos elegyrésze. Jelenléte tehát a bauxitképződés anyakőzetének jellegére enged következtetni.

A bauxitot alkotó timföldtartalmú ásványok közül eddig kismennyiségű hidrargillitet, böhmitet, diaszport, kaolinitet mutattak ki. Az egyes ásványokra már a vegyi feldolgozás eredményeiből is következtethettünk ugyan, azonban pontos leírásuk csak a fizikai módszerekkel rögzíthető kristályszerkezet azonosításával vált lehetségessé.

Röntgenvizsgálatok mellett a legújabb időben elterjedt módszer a termikus görbék felvételére alkalmas készülékekkel végzett vizsgálatok kiértékelése is.

Ötvözetek állapotábráinak felvételére a svájci H a b i c h t A. G. olyan készüléket szerkesztett, amely a *Pt — PtRh* hőelemnek a hőmérséklet emelkedésével arányosan növekvő feszültség emelkedését 2—4—6—8 millivoltonként önműködően kompenzálja, s a kompenzáció bekövetkezéséig eltelt időt írószerkezettel függőleges vonal alakjában rögzíti. A készüléket G á r d o n y i közreműködésével ötvözetvizsgálatokon kívül elsőízben dolomit hőbomlási görbéjének fölvételére alkalmaztuk, majd timföldhidrátot és különböző bauxitokat is vizsgálat alá vettünk.

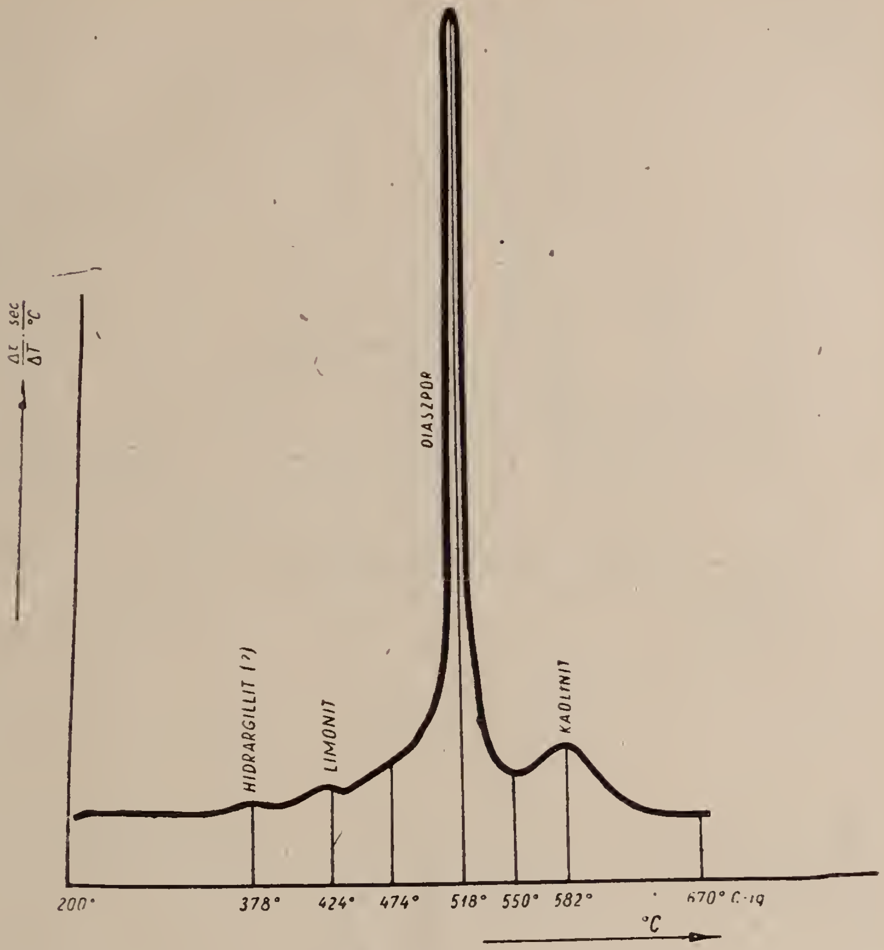
A nézsai bauxitok közül 6 mintát vizsgáltunk meg, — részben V a d á s z E., részben K i s s J. gyűjtéséből. Az a négy minta került vizsgálat alá, amelyet K i s s J. feldolgozott, továbbá F ö l d v á r i n é és H e g e d ű s A. is tanulmányozott.

A H a b i c h t-készüléket 6 mV-ként beálló kompenzálásra szabályoztuk be, a villamoskemencébe helyezett tégelybe 5—6 g vizsgálandó anyagot tettünk, majd a kemencét befedve ebbe helyeztük el a *Pt — PtRh* hőelemet. A vizsgálatot általában 200° C-on kezdtük meg. Ez azt jelenti, hogy az írószerkezetet akkor kapcsoltuk be, amikor a készülék mV-mérője elérte ezt a hőmérsékletet. A papíron rögzített függőleges vonalak egymás után következő 6 mV-os kompenzációt jeleznek és hosszúságuk azt az időtartamot rögzíti, amely alatt a 6 mV-os feszültség bekövetkezett. Ha egy anyagban olyan hőfogyasztással járó bomlási folyamat megy végbe, mely az egyenletesen emelkedő kemence-hőmérsékletet fölemészti, a 6 mV-os hőemelkedés hosszabb idő múlva következik be, mint egyenletes hővezetés következtében beálló fölmelegedéskor. Az anyag hőbomlását tehát hosszabb vonalak jelzik, mint az egyenletes hővezetés közben beálló hőemelkedést.

Vegyük először a K i s s J.-tól származó mintákat:

Az N—4 jelzésű bauxit fehéres sárga anyag, igen kicsiny vasoxid-tartalommal. Az első csúcsot 378°-on észleltük; ez a szokásos hidrargillit-csúcsot mintegy 40°-kal haladja meg. Tehát valószínűleg limonit-bomlással állunk szemben éppúgy, mint a 424°-on jelentkező második kis csúcs esetében is.

Az alumíniumásvány hőbomlása 474°-on kezdődött és 518°-on érte el tetőpontját. A 6 mV-os kompenzáció ezen a hőmérsékleten majdnem 3 perc múlva következett csupán be; ez azt jelenti, hogy a bauxitminta jelentős mennyiségű diaszport tartalmaz. A diaszpor hőbomlása 550°-on fejeződött be, illetve akkor kezdődött a kaolinitrész bomlása; ez 582°-on érte el tetőpontját. A kaolinit bomlásának félperces időtartamából kevés kaolinittartalomra következtethetünk (1. ábra).

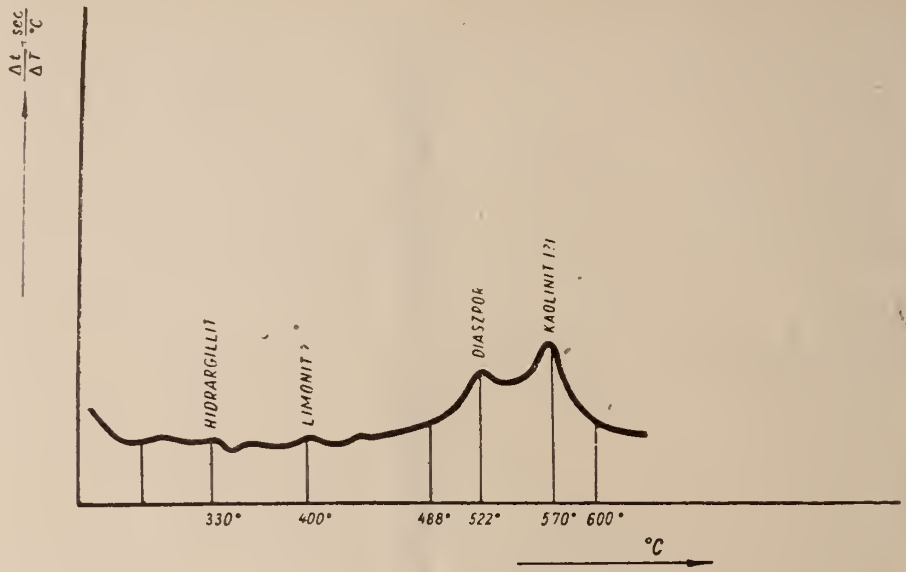


1. ábra. Al_2O_3 57·30, SiO_2 2·71, Fe_2O_3 2·47, TiO_2 2·91, Izz. v. 14·61.

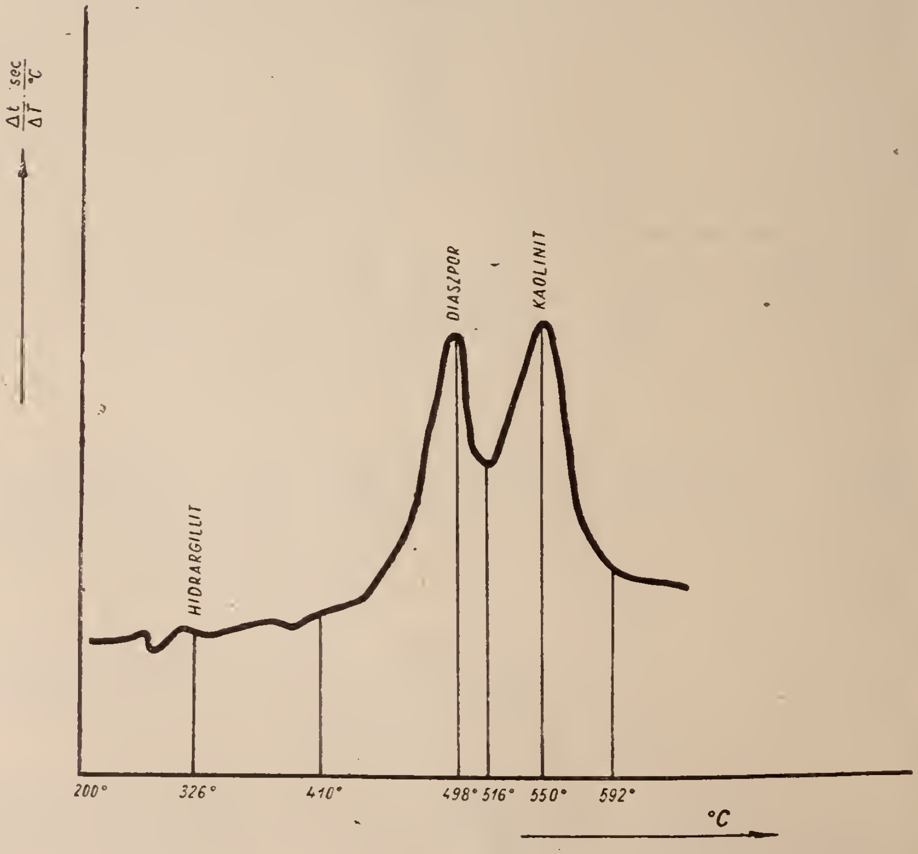
Az N—5 jelzésű bauxit vörösszínű, tömött, kemény anyag. Hőbomlási görbéjének első kis kiemelkedése 330°-on mutatkozott. Ebből némi hidrargillitre következtethetünk. 400°-on ismét adott egy kis csúcsot, mely valószínűleg limonittartalomtól származhat. Az alumíniumásvány (diaszpor) jól észlelhető hőbomlása 488°-on kezdődött és 522°-on érte el tetőpontját. 570°-on újabb csúcsérték jelentkezett, mely az eddigi tapasztalatunk szerint a kaolinit hőbomlására jellemző (2. ábra).

Az N—6 jelzésű téglavörös színű, tömött, bauxitminta hidrargillit-tartalma 326°-on jelentkezett. A diaszpor bomlásának kezdetét 410°-ra tehetjük, tetőpontját 498°-on érte el. A hőfok-csökkenés 516°-ig tartott, amikor ismét hőelnyeléssel járó folyamat — a kaolinit bomlása — kezdődött meg. A kaolinitcsúcs 550°-on jeletkezett, 592°-on fejeződött be a folyamat (3. ábra).

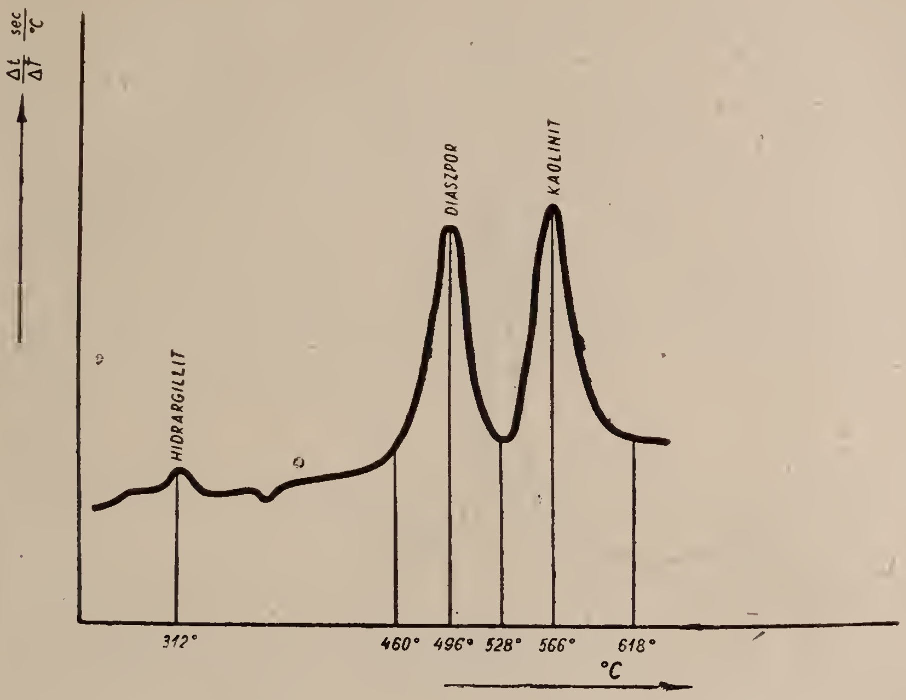
Az N—7 jelzésű bauxit fehéressárga anyag, kevés vastartalommal. Ennek az anyagnak a hőbomlási görbéjén 312°-on már jellegzetesen kidomborodó csúcs formájában jelentkezik a hidrargillit bomlása. A diaszpor görbéje 460°-on indult és 496°-on kulminált. A kaolinit bomlása 528°-on kezdődött, 566°-on érte el tetőpontját és 618°-on fejeződött be (4. ábra).



2, ábra. Al_2O_3 34·66, SiO_2 29·03, Fe_2O_3 22·24, TiO_2 1·49, Izz. v. 12·58.



3. ábra. Al_2O_3 39·79, SiO_2 28·13, Fe_2O_3 16·88, TiO_2 2·36, Izz. v. 12·84.



4. ábra. Al_2O_3 41·07, SiO_2 11·56, Fe_2O_3 6·58, TiO_2 2·23, Izz. v. 14·51.

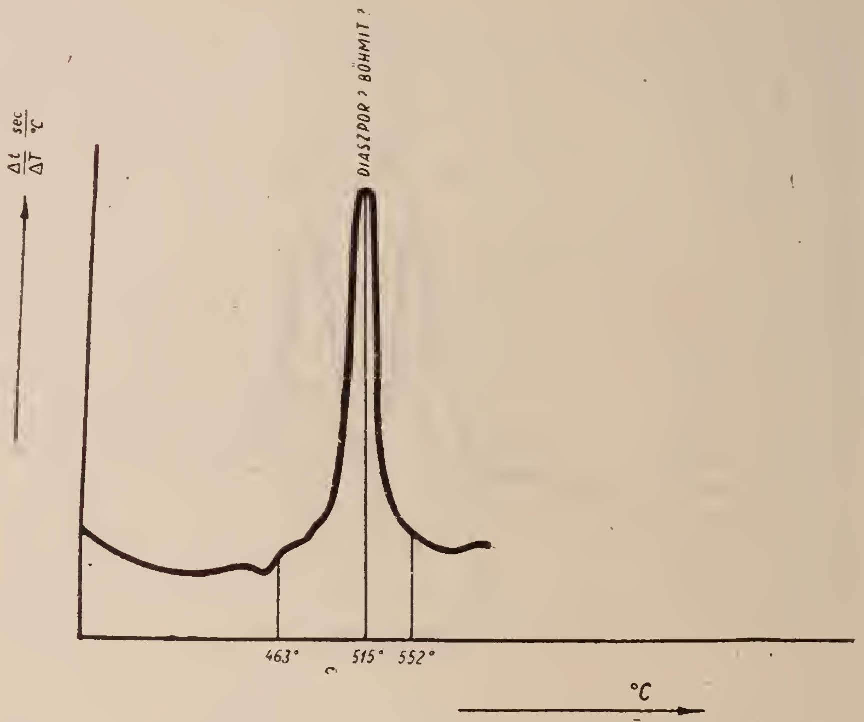
E négy bauxitmintának Habicht-készülékkel végzett vizsgálata mindenben alátámasztotta a Kiss J. ülepítéssel és mikroszkópi vizsgálattal, valamint Földváriné hőbomlási elemzéssel nyert eredményeit.

Lássuk ezután a Vadász E. gyűjtötte mintát. A V—1. minta tarka bauxit volt, a repedések mentén jól észlelhető, csillogó felületű, gömbölyded limonit-bekérgezéssel. Ennek a mintának a diaszpor-bomlási csúcsa 515°-on érte el legnagyobb értékét. A bauxit átlagelemzésének kicsiny kovasavértéke miatt (11,56%) a kaolinit bomlására nagyobb gondot nem fordítottunk. Ezért hiányzik ez a csúcs a hevítési görbe rajzáról (5. ábra).

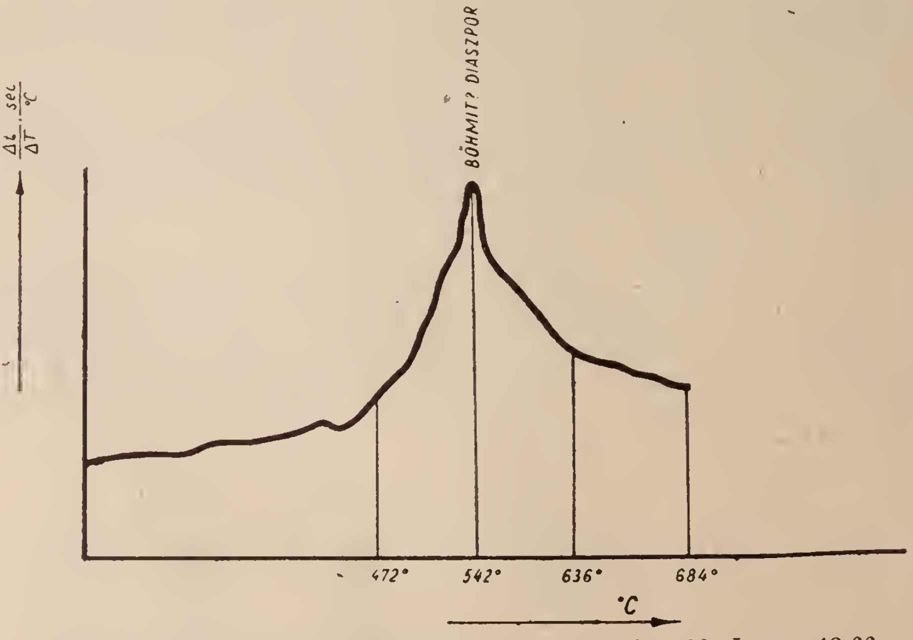
A V—2 minta vörösbarna színű, tömött, kemény anyagú bauxit. Hőbomlási görbéje szerint a diaszpor bomlása 440°-on indult és 542°-on érte el csúcspontját. Ez a csúcs valószínűleg összefolyik a kaolinit bomlási csúcsáéval, hiszen az eddigi tapasztalatok szerint a nézsai diaszpor bomlási csúcsa ennél mindig alacsonyabb hőmérsékleten van. A közös csúcs után a hőbomlási görbe lassan elnyúlt és még a kísérlet befejezését jelentő 684°-on is a bomlási folyamat befejezése felé mutató irányt jelzett (6. ábra).

Az egyes értékeket összefoglalva:

Jelzés	Hidrargillit	Diaszpor	Kaolinit
N—4	378°	518°	582°
N—5	330°	522°	570°
N—6	326°	498°	550°
N—7	312°	496°	566°
V—1	—	515°	—
V—2	—	542°	—



5. ábra. Al_2O_3 41·07, SiO_2 11·56, Fe_2O_3 28·89, TiO_2 1·62, Izz. v. 14·74.



6. ábra, Al_2O_3 45·54, SiO_2 22·16, Fe_2O_3 17·92, TiO_2 1·88, Izz. v. 12·66

A vizsgálatok szerint a H a b i c h t-készülék jól alkalmazható kőzetek hőbomlási görbéjének fölvételére. A bauxit ásványainak hőbomlása azonban nem mindig azonos hőfokon következik be és az értékek szóródása elég nagy. Az értékek tehát csak minőségi jelzőszámai a kőzet ásványos alkotórészéinek; azok megoszlási százalékára azonban az értékekből nem következtethetünk. A készülék érzékenységének fokozása, a tégelyben hevített anyag porfinomságának egyenletes megoszlása, a kőzetpor egyenletes tömöttsége elérésével azonban reményünk lehet arra, hogy a hőbomlási görbékből az ásványi alkotórészek mennyiségi megoszlását is megkapjuk.

A kőzetek hőbomlási görbéinek különböző készülékekkel való fölvételénél az egyes ásványokra jellemző bomlási hőfokok más—más értékkel szerepelnek Ennek oka a készülékek szerkezetében,a mérő és jelzőműszer beállításában, a kalibrálásra használt alapanyag kiválasztásában és még egyéb körülmények különbözőségében rejlik. Az értékek összehangolását az egyes készülékekre megállapitandó jelzőszámokkal érhetnénk el.

Т. Г. Гедеон:

Исследование боксита д. Нежа прибором „Габихт“ по методу терморасщепления

В деревне Нежа, одной из местонахождений боксита на левой стороне Дуная, установилось по подробным минеральным исследованиям боксита, что рядом с ничтожным количеством гидраргиллита, содержание глинозема представляет собой в его главной массе диаспор.

Каолин является другим значительным минеральным содержанием боксита.

Рядом с другими физическими методами изучения производились и съемки кривых терморасщепления с прибором „Габихт“, употребленным в металлографии. Кривые характеризуются двойным пиком, возникшим между 500—600 С°. Один из них характерен для диаспора, другой для каолина. На приложенных к статье рисунках видны следующие характерные пики:

Гидраргиллит	Диаспор	Каолин
330 ° C	522 ° C	570 ° C
378	518	582
326	498	550
312	496	566
—	515	—
—	542	—

Differential thermal study of the Nézsa bauxite with the Habicht apparatus

by T. G. GEDEON

During the detailed mineralogical study of the Transdanubian bauxite locality Nézsa, it became evident that besides minute quantities of hydrargyllite the alumina content occurs chiefly in the form of diaspore. Another important mineral constituent is caolinite. Besides other physical methods of analysis, we have taken differential thermal curves with the Habicht apparatus used in metallography. The curves are characterised by two peaks occuring between 500 and 800 centigrades, one of which signifies diaspore, the other caolinite. On the figures the following peak values are seen:

Hydrargyllite:	Diaspore:	Kaolinite:
330° C	522° C	570° C
378	518	582
326	498	550
312	496	566
—	515	—
—	542	—

CERUSSZIT A VELENCEI-HEGYSÉGBŐL

ZSIVNY VIKTOR*

J a n t s k y B., majd E r d é l y i J. a Velencei-hegység ÉNy-i lábán lévő Szűzvári-malom közelében indított érckutató feltárásból cerusszitkristályokat gyűjtöttek. Alábbiakban az általuk gyűjtött anyag kristálytani vizsgálatának eredményét ismertetem.

A rendelkezésemre bocsátott minták főtömege tömött, vagy többé-kevésbbé likacsos kvarc, melyet cerusszit jár át. A cerusszitkristályok megjelenése többféle.

1. A tömött (vaskos) kvarc üregeinek és repedéseinek f a l á n, kvarckristályok társaságában, illetőleg az előbbieket kitöltő cerusszit üregeiben ülő cerusszitkristályok gyakran $^1/_2$ cm nagyságot is elérnek, sokszor tökéletesen víztiszták, lapjaik tükörfényesek ; ritkábban világos húsvörös színűek. A nagy kristályok azonban legtöbbnyire keresztben átnőnek az üregeken ; ennek következtében, terminális lapok nem fejlődhettek ki rajtuk. Máskor csak néhány lapjukkal emelkednek ki a felszínből ; ezek a cerusszit nagy ridegségénél fogva nem fejthetők le vizsgálat céljára anélkül, hogy darabkákra ne pattogzanának szét.

2. A sejtes kvarc repedéseit vagy nagyobb üregeit kitöltő, vagy kibélelő kvarckristályhalmazok kristályai k ö z é nőtt cerusszitkristályok általában kicsinyek, 1—2 mm hosszúak, többnyire nem átlátszók, zavarosak, vagy homályos lapokkal fejlődtek ki ; színtelenek, vagy többé-kevésbbé világos sárgásak, vöröses sárgásak, vagy vörösösek ; sokszor világos sárgásbarnás, vagy zöldes anyag vonja be őket.

3. A sejtes kvarc üregeiben képződött fekete színű cerusszitkristályok halmazokat alkotnak.

11 kristályon a következő 33 alakot állapítottam meg :

c	{001}	*r*	{130}	*i*	{021}	*u*	{071}	π	{302}	*	{7.15.4}
b	{010}		{1.21.0}	*v*	{031}	𝔷	{081}	*l*	{201}	*	{5.20.1}
a	{100}	*	{017}	*C*	{072}	𝔫	{091}	φ	{131}	*	{1.23.12}
*	{650}		{025}	*z*	{041}	𝔥	{0.14.1}	*s*	{121}		
m	{110}	*x*	{012}	*n*	{051}	*y*	{102}	*p*	{111}		
*	{5.12.0}	*k*	{011}	*t*	{061}	*e*	{101}	*o*	{112}		

A csillaggal megjelölt alakok — amennyire a rendelkezésemre álló hiányos irodalom megállapitani engedte — a cerusszitra újak.

Az *{5.12.0} új alak az 1. kristályon kétoldalt 1—1 lapjával lépett fel.

	észlelt	számított	Δ
(5.12.0) : (010)	34° 11'	34°20'	—9'

A felsorolt alakok közül azokat, melyek csak egy kristályon, csupán egyetlen lappal jelentek meg, még akkor is bizonytalanoknak kell tekintenünk, ha az észlelt és számított szögértékek kielégítően megegyeznek egymással. Ezek a következők :

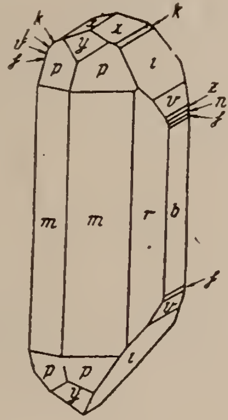
A *{650} csak 1 lappal szerepel a 6. kristályon (4. ábra).

	észlelt	számított	Δ
(650) : (110)	4°29'	4°26'	+3'

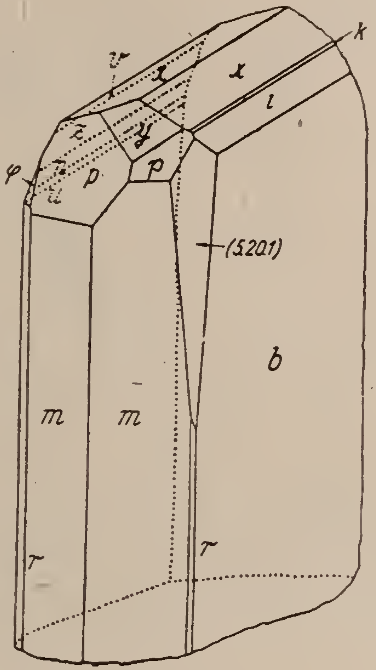
Az {1.21.0} egyetlen lapja igen keskeny csíkként a 8. kristályon jelent meg.

	észlelt	számított	Δ
(1.21.0) : (010)	4°21'	4°28'	—7'

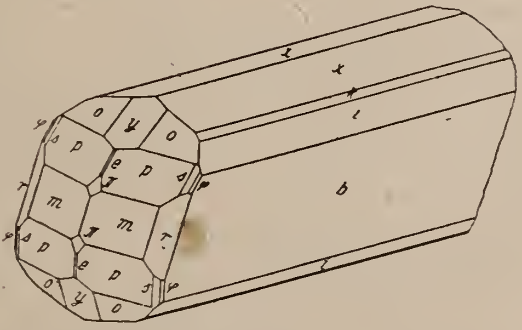
* Előadta a M. Földtani Társulat 1953. I. 21.-i szakülésén.



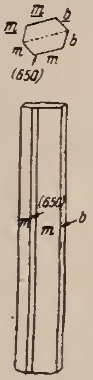
1. ábra.



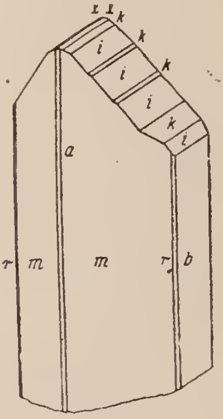
2. ábra.



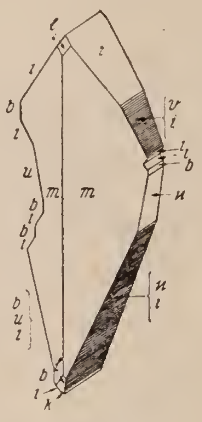
3. ábra.



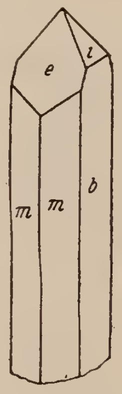
4. ábra.



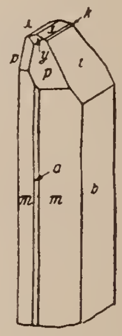
5. ábra



6. ábra.



7. ábra.



8. ábra.

Ezt az alakot először A m a r a l S é r g i o E. találta a lageadoi cerusszi-ton (1). (A hozzá közel eső {1.23.0} alakot D ü b i g k H. mint kétes formát az Otavi-hegységi cerusszitról ismertette először (2, 3).

A *{017} és *C* {072} alakokat csak a 3. kristályon, igen rossz reflexet adó egyetlen lapjuk alapján állapítottam meg:

	észlelt	számított	Δ
(017) : (010)	84°18'	84°06'	+12'
(072) : (010)	21°56'	21°34'	+22'

A 4. kr.-on megjelent {025} alak egyetlen lapjának a [0$\bar{1}$0]-hoz mért hajlásszöge kielégítő, ámbár a lap reflexe igen rossz volt:

	észlelt	számított	Δ
(0$\bar{2}$5) : (0$\bar{1}$0)	73°41'	73°52'	−11'

ζ {081}. A 9. kr.-on fellépő egyik alak egyetlen lapjának szögértékeiből számított ϱ-érték {081} és {071} ϱ-ja közt van:

észlelt	számított ϱ	Δ
79°26	(081) : 80°11½'	−45½'
	(071) : 78°49½'	+36½'

A *{7.15.4} alaknak az 1. kr. [110,021] = [$\bar{1}\bar{1}$2] zónájában fekvő egyetlen lapját kielégítő eredménnyel mértem. A zónaviszonyok tekintetbevételével mindegyik szögadatból külön-külön ugyanaz a {7.15.4} szimbólum adódik.

	észlelt	számított	Δ
(7.15.4) : (021)	38°20'	38°06½'	+13½'
: (110)	26°15'	26°32'	−17'

}7.15.4{ az egyszerűbb }241{ és }372{ közé esik, de egyikkel sem helyettesíthető, mert a belőlük levezetett $\varrho_{(h0l)}$-értékek tetemesen eltérnek a szóbanforgó lap mérési adatából adódó

$$\varrho_{(h0l)} = 64°32\tfrac{1}{2}' \text{ értéktől:}$$

$$\varrho_{(201)} = 67°\,07\tfrac{1}{2}' \text{ (számított)}$$
$$\varrho_{(704)} = 64°\,32\tfrac{1}{2}' \text{ (észlelt)}$$
$$\varrho_{(302)} = 60°\,38\tfrac{1}{2}' \text{ (számított)}$$

Az *}5.20.1{ szimbólumú, igen meredek bipiramisnak következő szögeit mértem:

		észlelt	számított	Δ
(5.20.1)	: (010)	22°37'	22°34'	+3'
	: (110)	36°34½'	36°28½'	+6'
	: (111)	46°16'	46°23'	−6'

Fenti szögértékekből a szóbanforgó bipiramis (mely nem esik ismert zónába) szimbóluma }24.96.5{-nek adódik; ebből vezethető le az egyszerűsített }5.20.1{ szimbólum. Az előbbiből számított szögértékeket:

$$(24.96.5):(010) = 22°34'$$
$$:(110) = 36°34\tfrac{1}{2}'$$
$$:(111) = 46°18'$$

a fent közöltekkel összehasonlítva kitűnik, hogy az }5.20.1{ szimbólum elegendő megközelítéssel helyettesítheti a bonyolultabbat. A szimbólum kiszámításához a (010)-hoz és (11$\bar{1}$)-hez mért szögeket használtam, mert az (110) lap hármas reflexet szolgáltatott. (A fent közölt 36°34½ szögérték a hármas reflexnek az }5.20.1{ szimbólumnak legjobban megfelelő tagjára vonatkozik.)

Az *}1.23.12{-nek az 1. kr. [110,021] = [1$\bar{1}$2] zónájában fekvő egyetlen lapját, a ($\bar{1}$.23.12)-őt mértem. (Az [1$\bar{1}$2] zónában fekvő (7.15.4), (021), ($\bar{1}$11) és szóbanforgó lapunk közti szögekből [lásd a (7.15.4)-re vonatkozó szögadatokat is] a racionális kettősviszonyok törvényéből és a zónaegyenletből, ellenőrzésképpen számítva, ugyancsak az }1.23.12{ szimbólumot nyerjük.)

		észlelt	számított	Δ
($\bar{1}$.23.12)	: (021)	3°34½'	3°30'	+4½'
	: (110)	68°13½'	68°08½'	+5'

A kr.-ok felépítésében — a formák gyakoriságán kívül a lapok kifejlődésének mértékét is figyelembe véve — csupán a }010{, }110{, }021{, }012{, }111{ és }102{ lényegesebb, ill. lényeges szereplőek. Uralkodóan azonban csak a [001] és [100], ill. mindkét zónába tartozó (}010{, }110{, }021{ és} 012{) alakok lépnek fel. A }011{ elég gyakori, de lapjai — a 7. kr. kivételével (5. ábra) — mindig igen keskenyek. Az elsőfajta prizmák övében a magasabb indexű lapok gyakoriabbak, mint a vertikális zónában. Legerőteljesebben fejlett az [100]-zóna s az alakok (010) közelében halmozódnak úgy, amint azt Tokody megállapította (4,5).

Az említett kristályok túlnyomó része a *c*-tengely irányában nyúlt. Közülük csak egyetlen, az 5. kr. (3. ábra) nyúlt az *a*-tengely irányában. Az előbbiek a (010)-lap sz. többé-kevésbbé táblásak, de közeledhetnek az *a*—*b* tengelysíkban való izometrikus kifejlődéshez is. (7. kr., 5. ábra). A 9. kr.-on (6. ábra) az }110{ és az elsőfajta prizmák, különösen a }021{ uralkodnak. A *c*-tengely irányában nyúlt kr.-ok mint a megfelelő ábrákból kitűnik, igen változatos kifejlődésűek. Ikrek gyakoriak az }110{ lapjai szerint, olykor beugró szög nélkül a [001]-zónában (6. kr., 4. ábra).

A 2. és 6. sz. töredéket, ill. csonka kristályt (4. ábra) figyelmen kívül hagyva, a következő kombinációkat figyeltem meg a megmért kristályokon :

kr. sz.	ábra sz.	c	b	a	m	r	x	k	i	v	z	n	u	ŋ	y	e	φ	p	o
1	—	–	+	–	+	+	+	–	+	+	–	–	–	–	–	–	–	+	–
3	1	–	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	+	–	–	+	–
4	2	–	+	–	+	+	+	+	+	+	+	+	+	–	+	–	+	+	–
5	3	+	+	–	+	+	+	+	+	+	+	–	–	–	+	+	+	+	+
7	5	–	+	+	+	+	+	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–
8	—	–	+	–	+	+	–	–	+	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	6	–	+	–	+	–	–	+	+	+	–	–	+	+	–	–	–	–	–
10	7	–	+	–	+	–	–	–	+	–	–	–	–	–	–	+	–	–	–
11	8	+	+	+	+	–	+	+	+	–	–	–	–	–	+	–	–	+	–

Az itt felsorolt alakokon kívül megjelentek még az 1. kr.-on : *{5.12.20}, {061}, *{7.15.4}, *{1.23.12} ; a 3-on : *{017}, {072}, {0.14.1} ; a 4-en : {025}, *{5.20.1} ; az 5-en : {302}, {121} ; a 8-on : {1.21.0} ; a 9-en : {081}, {201}.

Megjegyzések az ábrákhoz :

1. ábra (a 3., csonka kristály kiegészítve). Az ŋ {091}, *C* {072} és *{017} alakokat nem tüntettem fel az ábrában. A *k* {011}, különösen pedig az alig látható, hajszálvékony csíkokban fellépő ħ {0.14.1}, *n* {051} és *z* {041} lapjainak szélessége túlzott.

2. ábra (a 4. kristály). A csak bizonytalanul megállapított (025) lapot a rajzban elhagytam.

A 3. ábra az 5. kristály ideális és kiegészített alakját tünteti fel. A különösen keskeny *c* (001)-lapot és a *v* {031} és *z* {041} alakokat, mely utóbbiak megjelenése kétes, nem ábrázoltam. A *b* {010}, *m* {110}, *r* {130}, *x* {012}, *y* {102} és *p* {111} kivételével aszimmetrikusan (hiányos lapszámmal, vagy különböző, sokszor jelentékenyen eltérő nagyságú lapokkal) megjelenő alakokat teljes lapszámmal és egyenlő nagyságú lapokkal rajzoltam be; *b* {010} lapjainak a *c*-tengellyel párhuzamos rovátkoltságát elhagytam.

4. ábra (a 6., ikerkristály). A bizonytalan *{650} új alak egyetlen észlelt lapját túlzott szélességben tüntettem fel.

5. ábra (a 7. kristály). Az *a* {100}, *x* {012} és részben a *k* {011} a valóságban nem folytonos lapokkal, hanem csupán lapelemek soraként jelenik meg; *b* {010} lapjainak az *a*-tengellyel párhuzamos rovátkoltságát elhagytam.

6. ábra (a 9. kristály). Az ŋ + *i* és *b* + *u* + *i* rendkívül vékony sávjaiból álló, igen finoman rovátkolt (rostozott) lapkomplexusok berajzolásánál az említett alakok egyes lapjainak az *m* {110} és *l* {201} megfelelő lapjaival alkotott éleit nem tüntettem fel külön-külön, hanem — egyszerűség kedvéért — az alakok lapjanak egyenlő szélességű, szabályos váltakozását tételeztem föl s az ebből kiadódó lépcsőzet érintőjével helyettesítettem.

7. ábra (a 10. kr.). A rajzban leegyszerűsítve : párhuzamos összenövések elhagyva.

8. ábra (a 11. kr.). *c* (001) hajszálvékony csíkját az ábrában elhagytam ; a kr. hátsó felét kiegészítettem.

IRODALOM — LITERATUR

1. Amaral Sérgio E.: Sôbre alguns cristais de cerussita de Lageado e Monjolinho, Iporanga, S. P., Mineração e Metalurgia, Rio de Janeiro, 13, 59, 1948. 2. Dübigk H.: Über das Weissbleierz von Otavi bei Tsumeb in Deutsch-Südwestafrika. N. Jahrb. f. Min. etc., Beil.-Bd., 36, 214—246 (234), 1913. 3. Hintze: I. 3. 1., 3046—3047. 4. Tokody L.: A magyarországi cerusszitok kristálytani monografiája. Math. és Term. tud. közlem., 35, 4. f. 1—92 (85), 1926. 5. Tokody L.: Kristallographische Monographie der ungarischen Cerussite. Zeitschrift f. Krist., 63, 385—456 (451), 1926. 6. Vendl A.: Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velence. Mitteilungen aus dem Jahrbuche der Königl. Ung. Geol. Reichsanstalt, 22, Heft 1,1—185, mit 4 Tafeln, 42 Textfiguren und einer geol. Kartenbeilage, Budapest, 1914.

В. Живни:

Церуссит из гор Веленце (Венгрия)

Автор рассматривал 11 кристаллов церуссита из гор Веленце, находящихся на расстоянии 40 км. в югозападном направлении от Будапешта. Он установил 33 облики кристаллов (см. перечень в венгерском тексте).

Облики, намечены звездой являются новыми для церуссита, но неопределенными, за исключением *}5.12.0{. Известные формы: }1.21.0{, }072{, }025{ и }081{ считаются также неопределенно установленными.

За исключением одного кристалла, удлиненного в направлении оси „a", все остальные удлиняются к оси „c".

Последние — более или менее табличного развития, а они могут приблизиться к изотермическому развитию в осевой плоскости „a—b" (рис. 5.), но нередко преобладают }110{ и призмы первого рода, особенно }021{ (рис. 6.).

Двойни по граням m }110{ очень часты (рис. 4.).

(Рисунки находятся в венгерском тексте.)

Über den Cerussit aus dem Gebirge von Velence (Ungarn, Komitat Fejér)

VIKTOR ZSIVNY

Verfasser untersuchte 11 Cerussitkristalle aus dem Gebirge von Velence (6) 40 km SW-lich von Budapest gelegen. Es konnten die folgenden 33 Formen festgestellt werden:

c	}001{	*r*	}130{	*i*	}021}	*u*	}071}	*π*	}302{	*	}7.15.4{
b	}010{		}1.21.0{	*v*	}031{	*ξ*	}081{	*l*	}201{	*	}5.20.1{
a	}100{	*	}017{	*C*	}072{	n	}091{	*φ*	}131{	*	}1.23.12{
*	}650{		}025{	*z*	}041{	b	}0.14.1{	*s*	}121{		
m	}110{	*x*	}012{	*n*	}051{	*y*	}102{	*p*	}111{		
*	}5.12.0{	*k*	}011{	*t*	}061}	*e*	}101{	*o*	}112{		

Die mit einem Sternchen bezeichneten sind für den Cerussit neu, soweit die sich auf Grunde der zu meiner Verfügung gestandenen Literatur feststellen liess.

Die neue Form *}5.12.0{ trat blos am Kristall No 1, beiderseits mit je einer Fläche auf.

Das Auftreten jener Formen, welche blos an einem Kr. mit je einer einzigen Fläche erschienen, musste ich auch dann für unsicher festgestellt betrachten, wenn der berechnete und gefundene Wert befriedigend mit einander übereinstimmten. Diese sind die folgenden (bezüglich der Winkelwerte siehe den ungarischen Text; észlelt = beobachtet, számított = berechnet);

Die Form *}650{ erschien blos mit einer Fläche am Kr. No 6 (Abb. 4).

Die einzige Fläche von }1.21.0{ erschien als sehr schmaler Streifen am Kr. No 8. Die nahestehende Form }1.23.0{ beobachtete als erster H. Dübigk als unsichere, am Cerussit vom Otavigebirge in Deutsch Südwestafrika (2-3).

Die Formen *{017} und *C* {072} wurden blos am Kristall No 3, mit je einer einzigen, sehr schlechten Reflex liefernden Fläche gemessen.

Der Winkel der am Kr. No 4 erschienenen einzigen Fläche von {025} zu $(0\bar{1}0)$ ist befriedigend, obzwar die Fläche sehr schlechten Reflex gab.

ξ {081}. Der aus den Winkelwerten der einzigen Fläche der in der Rede stehenden Form des Kr. No 9 berechnete ϱ-Wert liegt zwischen ϱ (081) und ϱ (071).

Die einzige Fläche der Form *{7.15.4} des Kr. No 1 in der Zone [110,021] = $= [1\bar{1}2]$ gelegen, gab befriedigende Winkelwerte. Aus jedem Winkelwerte ergab sich, die Zonenverhältnisse in Betracht gezogen, dasselbe {7.15.4} Symbol. Letzteres liegt zwischen den einfacheren Symbolen {241} und {372} ist aber durch keines der beiden ersetzbar, indem die aus diesen letztgenannten Symbolen abgeleiteten $\varrho_{(h0l)}$-Werte von dem aus den Messungsergebnissen der fraglichen Form berechneten $\varrho_{(h0l)} = 64° \, 34\frac{1}{2}'$ Werte beträchtlich abweichen.

Zur Indizierung der sehr steilen Bipyramide *{5.20.1} wurden die Winkeln zu (010), (110) und (111) gemessen. Aus den Winkelwerten zu (010) und (111) ergiebt sich für die fragliche Bipyramide, deren Fläche in keine bekannte Zone fällt, das Symbol {24.96.5} aus welchem das vereinfachte Symbol {5.20.1} sich ergiebt. (Der Winkel zu (110) wurde zur Berechnung nicht herangezogen weil die Fläche (110) dreifachen Reflex lieferte.)

*{1.23.12}. Es wurde die einzige, in der Zone [110,021] = $[1\bar{1}2]$ des Kr. No 1 liegende Fläche $(\bar{1}.23.12)$ gemessen. Aus den Winkeln zwischen den zur Zone $[1\bar{1}2]$ gehörigen Flächen (7.15.4), (021), $(\bar{1}11)$ und die fragliche Fläche [siehe auch die Winkelwerte für (7.15.4)] berechnet sich mit Hilfe des Gesetzes der rationalen Doppelverhältnisse und der Zonengleichung ebenfalls das Symbol {1.23.12}

Bezüglich der beobachteten Kombinationen siehe die Tabelle an der S. 162 des ung. Textes. (Das Bruchstück No 2 und der unvollständige Kr. No 6 sind weggelassen ; kr. száma = Nummer des Kr., ábr. száma = Nummer der Abb.)

Ausser den in dieser Tabelle aufgezählten Formen erschienen noch am Kr, No 1: *{5.12.0}, {061}, *{7.5.14}, *{1.23.12}, am Kr. No 3: *{017}, {072}, {0.14.1}. am Kr. No 4: {025}, *{5.20.1}, am Kr. No 5: {302}, {121}, am Kr. No 8: {1.21.0} und am Kr. No 9: {081}, {201}.

In den Abb. 1—8 des ung. Textes sind die unsicheren und die blos als haardünne Streifen erscheinenden Flächen zum Teile weggelassen, oder (die letzteren) in übertriebener Breite eingezeichnet. In der Abb. 3 ist der Kr. No 5 idealisiert und ergänzt dargestellt.

Mit Ausnahme eines einzigen, nach der *a*-Achse gestreckten Kristalles sind alle übrigen gemessenen, nach der *c*-Achse gestreckt. Letztere sind mehr oder weniger tafelig nach (010), sie können sich aber auch zur isometrischen Entwicklung in der Achsenebene $a-b$ nähern (Abb. 5) es kann aber auch vorkommen, dass wie am Kristall in der Abb. 6. {110} und die Prismen erster Art, besonders {021} vorherrschen.

Zwillinge nach den Flächen von m {110} sind häufig, mitunter ohne einspringenden Winkel in der Zone [001] (Kr. No 6, Abb. 4).

Der Cerussit des Fundortes (in der Nähe der Mühle von Szüzvár) durchdringt dichten oder löcherigen (porösen) Quarz. Die Cerussitkristalle finden sich in den Hohlräumen des Quarzes und des Cerussits. Ihre Länge wechselt zwischen 1 und 5 mm. Sie sind wasserklar, lichtgelblich, rötlichgelblich oder rötlich ; durchsichtig oder getrübt; mituner schwarzgefärbt.

FELSŐ-PANNÓNIAI ŐSMARADVÁNYOK PÉCS KÖRNYÉKÉRŐL

STRAUSZ LÁSZLÓ*

(3 táblával)

1951 nyarán a M i h á l t z I. vezetésével a Mecsek-hegység környékén térképező csoport kevés triász, mediterrán, szarmata és alsó-pannóniai anyag mellett igen szép felső-pannóniai ősmaradványokat gyűjtött.

A leletek túlnyomó része a Mecsek D-i oldaláról, Pécs környékéről, a Congeria rohmboideás homokokból való, 12 lelőhelyről. A *C. rhomboidea*-faj ezek közül csak 6 helyen van meg (1—6. sz.); így e fácies vezéralakjának inkább a *Limnocardium schmidti*-t lehetne tekinteni, mert az 9 lelőhelyen megvan. Egyik ponton *Congeria balatonica* fordul elő kétes *C. rhomboidea* példányokkal együtt, másikon *C. rhomboidea* mellett (rossz megtartása miatt) kétes *C. balatonica*; harmadik helyen *Congeria* cfr. *balatonica* a *Limnocardium schmidti*-vel. Ezek az előfordulások is valamelyest támogatják azt a — nálunk ma már teljesen elfogadott — nézetet, hogy a *Congeria balatonica* és *Congeria rhomboidea* fajok azonos szintben fordulnak elő, s ha a *C. balatonica* az északibb, a *C. rhomboidea* a délibb területeken gyakoribb is, ténylegesen van néhány közös előfordulási helyük. A rhomboideás fácieshez sorolok még két gyengébb lelőhelyet (11. és 12. a következő jegyzékben), ahol csak bizonytalan, vagy fáciesre nem jellemző alakokat találunk.

A Mecsek ÉNy-i oldaláról régebben is csak a *Limnocardium (Prosodacna) vutskitsi*-s fáciesből ismertünk ősmaradványokat. A most Tormásról gyűjtött anyag is jellemző e fáciesre. Szentlőrincnél ellenben a vutskitsi-s és rhomboideás faunák keveredésére mutat a *L. vutskitsi* faj mellett a rhomboideás faunák két legjellemzőbb Limnocardiumának: a *L. schmidti* és *L. cristagalli*-nak jelenléte; ugyanitt kétes *Congeria balatonica*-példány is akadt. Az egyes felső-pannóniai fáciesek pontosabb elterjedését még nem körvonalazták; legutóbb megjelent vázlatos térképem is főleg csak saját megfigyelési anyagom alapján, nem az összes lelőhelyekre vonatkozóan jelzi a fáciest is (9. sz., a harmadik térképmelléklet).

A lelőhelyek és az ősmaradványok összesített jegyzéke a következő:

I. *Congeria rhomboidea*-fácies:

1. Pécsbagota és Zók közt.
2. Pécs, Magasépítési Vállalat téglagyára (Kokszmű közelében).
3. Nagy Póstavölgy, (Árpád mellett) az országút kanyarodójától É-ra 200 m.
4. Árpád, homokbánya.
5. Himesháza.
6. Pécs, a Lauber-féle homokbányától kb. 3 km D-re.
7. Téglavető, Nagykozár (a 11. lelőhelytől ÉK. 1 km).
8. Kozármisleny, gépállomás kútásása.
9. Pécs, Magasépítési V. a Lauber-féle homokbányától kb. 1 km D.
10. Pécs, Lauber-féle homokbánya.
11. Nagykozár alatt a felhagyott téglavető.
12. Kozármisleny, homokgödör az országút mellett.

II *Limnocardium vutskitsi*-s fácies:

13. Szentlőrinc, községi homokbánya.
14. Tormás, a lignit fekvője.
15. Tormás, a lignit fedője.

E lelőhelyek pontosabb megjelölését és földtani leírását előreláthatólag a gyűjtők rövidesen közzéteszik.

* Előadta a M. Földt. Társulat Őslénytani Szakosztályának 1952. XI. 3-i szakülésén.

	Lelőhelyek: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Unio atavus Pa.													sp	+	+
Limnocardium sp.								+						+	
— *schmidti* Hörn.	+		+	+	+	+	+	+	+	+			+		
— cfr. *hungaricum* Hörn.				+		+		+		+					
— *cristagalli* Roth											?		+		
— *riegeli* Hörn.	?	+		+				+			?				
— cfr. *rogenhoferi* F.						+		+							
— *arpadense* Hörn.				+	+										
— *haueri* Hörn.			+								?	+			
— *majeri* Hörn.	+	+		+							?				
— *banaticum* F.			+												
— *planum* Desh.			+												
— *vutskitsi* B.													+	+	+
Dreissenomya intermedia F.						+		+							

	Lelőhelyek: 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Congeria sp.		+												+	+
— *balatonica* Pa.		?							+	?			?		
— *triangularis* Pa.	+	+											+		
— *rhomboidea* Hörn.		+	+	+	+	+			?						
— *rhomboidea* var: *cor.* nov. var.	+		+												
— *rhomboidea* var.															
— *alata* B.				+											
— *zagrabiensis* B.		+													
Viviparus sp.														+	
Melanopsis decollata Stol.														+	+
Valenciennesia reussi Neum.											+				

A Mecsekhegység környékéről, különböző lelőhelyekről már mindezen fajokat leírták (10) az új *Congeria rhomboidea*-változatokon kívül, csak a *Limnocardium planum*-ot és a *Melanopsis decollata*-t nem; ezek is közönségesek a szomszédos területek felső-pannónjában. Ősmaradványnévsorunknak különlegessége a csigák elenyésző száma: a neveknek egy nyolcada, de az előfordulásoknak csak tizenharmad része, a tényleges példányszámnak még ennél is kisebb része. Ezt azonban nem valamilyen fácies-sajátságnak tartom, hanem azzal magyaráznám, hogy anyagunk túlnyomórészt kőbelekből, héjnélküli példányokból áll; márpedig a csigákat, főleg az apró csigákat kőbélből nemcsak meghatározni bajos, hanem gyűjteni is. Ezt a magyarázatot látszik erősíteni az is, hogy három csigánk közül kettő csak azon a két lelőhelyen fordul elő, ahol az összes fajok héjasok, a kagylók is.

Az egyes fajokról a következőket jegyezhetjük meg:

Limnocardium schmidti Hörn. Termete csekély mértékben változékony: néha gömbhöz közelít, néha erősebben tojásdad. Változatosabb a bordázata: leggyakrabban 18—20 a bordák száma, de ez 15—16-ra is csökkenhet. Csökkent bordaszámot leginkább az oldalt erősen megnyúlt termetű és előretolódottú búbú példányokon figyeltem meg, így a 10., 7. és 5. sz. lelőhelyeken. Bizonytalan egy olyan változatnak ezen fajhoz tartozása, melynél több vékonyabb borda van (9. sz. lelőhely).

Limnocardium cristagalli Roth: A bordák taraja néha 2 cm magasságot is meghalad, de legtöbbször alacsonyabb. Nyilván azonos a *L. meisi* B. fajjal (2. p. 72—78).

Limnocardium riegeli Hörn: Gyakoribb a keresztben kevéssé megnyúlt termetű és kevéssel előretolódott búbú — de van majdnem négyzetes alakú (ilyen pl. az Árpádról származó legnagyobb példány) s van elől egészen elkeskenyedő héjú is. A héj domborúsága is elég változékonynak látszik; lehetséges azon-

ban, hogy a túlságosan lapos példányok csak utólagosan összenyomottak, mert ilyeneket csak a réteglapokkal párhuzamosan fekvő teknők közt találtam, míg azok a példányok, melyek teknői a rétegezésre merőlegesen vagy legalábbis elég nagy szögben a párhuzamosságtól eltérve helyezkednek el, sohasem nagyon laposak. Erősen domború, gömbhöz közeledő termetűeket találtam a 6. és 8. sz. lelőhelyeken. — A bordaszám csak kevéssé ingadozik, az első mezőn 14 körüli; a hátsó mezőn csak 1—2 igen gyenge borda látható (L ő r e n t h e y szerint (6) a szekszárdi példányokon 17—20 a bordák száma). A 6. lelőhelyen van 11—12 bordájú is a kövérebb termetű példányok közt; az árpádi példányokon az a különösség, hogy a bordák a középsőktől az első oldal felé nem gyengülnek, hanem inkább erősödnek, az első borda éppen a legerősebb.

Limnocardium arpadense H ö r n.: Nem tartom valószínűnek, hogy ez a faj azonos lenne a *L. diprosopum* B.-val (l. L ő r e n t h e y 6. p. 105. és A n d r u s o v 2. p. 62). A n d r u s o v szerint a két teknő hátul rés nélkül érintkezik; valójában rövid és keskeny rés látszik csupán a hátsó oldal felső részén.

Limnocardium haueri H ö r n.: A n d r u s o v (2) állapította meg, hogy e faj az előbbitől abban is különbözik, hogy hátul erősen tátongó; ez a mi példányainkon is igen jól látható.

Limnocardium majeri H ö r n.: Rendkívül változékony (8. I. tábla, 7., 8., 11., 12., 15., 18. és 20. ábrák). Pécs környékén a következő változatokat találtam:

a) széles-ovális, 22 bordával, a bordák közepes szélességűek; a búb kissé kiálló (nem teljesen elsimult), a hátsó rész nem kiszélesedő (pl. a 2. lelőhelyen).

b) termete és a bordaszélesség hasonló, de a bordák száma erősen csökkent, 17—18 (4. lelőhely),

c) hasonló termet mellett nagyobb számú vékonyabb borda (2. sz. lelőhely),

d) az első rész sokkal keskenyebb, mint a hátsó, a búb erősen előretolódott (2. sz. lelőhely),

e) búb kevéssé előretolódott, a bordaközök aránytalanul szélesek, a héj szokatlanul vastag (1. lelőhely).

Limnocardium sp. (6. sz. lelőhely): Sérült, összenyomott példány, mely közel áll ugyan a *L. rogenhoferi*-hez, de eltér tőle annyiban, hogy teknői domborúak, 11 bordája erősebb és szélesebb.

Limnocardium banaticum F.: Ennek a balatonicás kifejlődésben gyakori fajnak egy óriási termetű példányából való töredéket találtam az árpádi anyagban, kb. kétszerese az eddig ismertetett legnagyobb példányoknak; egyébként a típustól semmiben sem tér el.

Limnocardium (Prosodacna) cfr. *vutskitsi* B.: a héj belsejében rendesen alig van a bordáknak megfelelő vályú e faj típusánál; egyes szentlőrinci (13. sz. lelőhely) példányoknál azonban ezek a (kőbélen kiemelkedő gerincet mutató) árkocskák aránylag erősek s ezért a fajhoz tartozásukat is kétesnek tartom, bár ez a jelleg a változékonyság körébe is szorítható.

Dreissenomya intermedia F.: Egyik változata (6. és 8. lelőhely) a szokottnál kövérebb, hátul-fölül erősen kiszélesedő, majdnem szárnyaltnak mondható — ezáltal a *D. schröckingeri* F. felé hajlik. Másik változatánál a bub annyira előretolódott és a hátsó-felső oldal olyan nyugodtan ívelt, hogy a *D. arcuata*-hoz közeledik; mégis ezzel össze nem téveszthető, mert elülső-alsó oldala is domború, nem homorú vonalú.

Congeria balatonica P a.: Nem a hegyes (háromszöges) termetű, hanem a hátul erősen szárnyalt, tehát széles, ovális változatok szerepelnek a pécskörnyéki lelőhelyeken.

Congeria sp. : Tormáson (15. lelőhely) előforduló egyszerű hegyes, háromszöges termetű Congeria, amely a *C. balatonica* és a *C. simulans* B. (1., 3. tábla, 17—19. ábra ; 5., 17. tábla, 24—26 ábra) között áll (búbja kevésbbé becsavart, mint a *C. balatonica*-nál). Lehetséges, hogy a *C. simulans* csak változata a *C. balatonicá*-nak.

Congeria sp. (2. sz. lelőhely) : Egyik nagytermetű példány a *C. balatonica* és *C. triangularis* között van ; különlegessége, hogy hátán éles gerinc fut s a perem felé elsimul ; ennyiben hasonlítana a *C. preradovici* B.-hoz (5., 19. tábla, 25. ábra), de körvonala egészen más, nem háromszögű, hátul nem szárnyalt. Másik példánynál hasonló termet mellett az éles gerinc végig fut a peremig ; ez jobban hasonlít a *C. triangularis* P a. -ra, de ugyancsak hiányzik a búb mögötti szárnyaltság s ebben lényegesen eltér a *C. triangularis*-tól.

Congeria rhomboidea H ö r n. var *cor.* nov. var. Ehhez a pécsi 1. sz. lelőhelyről származó új változathoz több, jó megtartású kőbelet sorolunk. A termet különlegessége : épen keresztben lapult (elölről-hátulról összenyomott) ahhoz képest, hogy rokon Congeria alakok milyen irányban mutatnak gyakran lapos teknő-alakot (oldalnézetben, tehát egy-egy teknő felől nézve szélesek, elölről vagy hátulról nézve keskenyek). Első pillantásra torzulást, utólagos összenyomódást gyaníthatnánk ; de a példányok alapos vizsgálata mellett látszik, hogy nem összenyomódtak, s egymásközt való teljes hasonlóságuk is kizárná ezt a magyarázatot. Ha a termet általános jellegét, a karcsú, éles, egygerinces alakot tekintjük, akkor először a *Congeria gnezdai* B. (3., 27. tábla, 55—58. ábra) rokonságára gondolhatnánk ; mégis a főgerincen kívül egy csökevényes elsőgerinc jelenléte és a termetbeli átmenetek a *C. rhomboideá*-hoz kapcsolják változatunkat.

A héj oldalnézetben hosszú, keskeny, mind a búbnál, mind az ellenkező végén kihegyesedő ; középvonalában a búbtól az alsó végig egyenes éles gerinc halad — megfelel ez a *C. rhomboidea* második hátsó gerincének, csakhogy változatunkon nem ívelt. Elölnézetben a két teknő együtt tökéletes szív-alakot mutat (innen a neve). A búb erősen becsavarodott. A hátulsó oldalon a két teknő együtt enyhén domború lapot alkot, az első oldalról nézve az aránylag szintén elég sima, gyengén domború felületén (a *C. rhomboidea* rendes példányaira emlékeztető, de lényegesen gyengébb) csökevényes első gerinc látható. Méretek a két legjobb példányon : legnagyobb hosszúság (búb-alsó perem irányban) 87, ill. 79 mm ; szélesség (első-hátsó oldal közt) 34, ill. 31 mm ; a két teknő együttes vastagsága 82, ill. 70 mm. Változatunk igen élesen eltér a *C. rhomboidea* legtöbbet ábrázolt típusaitól abban, hogy gerince egyenes, azoké ellenben erősen ívelt lefutású (l. pl. : 12., 619. ábra). Találunk azonban — egyébként jellegzetes *C. rhomboideá*-kat olyan gerinclefutással is, amely már közeledik a mi változatunkhoz : a búb közelében ugyan még kissé ívelt, de tovább elég egyenes vonalú (pl. : 1., 10. tábla, 8—11. ábra). Az átmenet határozottabb fokát mutatja a 3—5. ábránkon látható példány : itt a teknők már elöl-hátul irányban erősen keskenyednek, a búb felől nézve magasabbak és élesebbek lettek, a főgerinc majdnem teljesen egyenes, az első gerinc elcsökevényesedett.

P a p p A. (7) megemlíti annak lehetőségét, hogy a Pápa környékén *C. balatonicá*-val együtt talált „*Congeria rhomboidea* var." (8. p. 77—78) idősebb a *C. rhomboideá*-nál, ill. őse annak s így a balatonica- és rhomboidea-szintek időbeli eltérését e leletek nem cáfolnák. Most a Pécs környékéről származó *C. balatonica*-előfordulások is erősítik meggyőződésemet a balatonicás és rhomboideás faunák egykorúságáról ; de a *C. rhomboidea* faj változékonyságáról is azt mondhatjuk, hogy — legalább is Pécs környékén — nincsen szintekre különítve, egyidejűek a laposabb és domborúbb, szárnyaltabb vagy kerekdedebb körvonalú változatok (l. tovább megjegyzést a *C. zagrabiensis*-hez való hasonlóságról!). Megemlíthetem még, hogy legújabban V i g h G. a tihanyi Gödrös oldalon balatonicás rétegekben talált egy ugyanolyan (laposabb, kevésbbé éles gerincű) *Congeria rhomboideá*-t, mint amilyenek a nyárádi példányok.

Congeria alata R. : Ezt az alakot B r u s i n a önálló fajként írta le, de már L ő r e n t h e y (6. 74.) hangoztatta, hogy a *C. alata*-t a *C. rhomboideá*-val átmenetek kötik össze. A n d r u s o v -nál (1., 11. tábla, 1. ábra, a közeli Hidasról származó példány) sok tekintetben a *C. rhomboidea* var. *cor*-hoz hasonló jellegű alakot találunk : az első gerinc gyengülése, a főgerinc kevéssé görbült volta, általában első-hátsó irányban keskenyedés a mi új változatunkkal hozzá kapcsolatba ezt az alakot ; csupán a hátsó-felső fülszerű kiugrás jelent egy másik változékonysági irányba való elhajlást.

Congeria rhomboidea H ö r n. fiatal példányai (6. lelőhely) mutatják, hogy milyen közeli e faj rokonsága a *C. zagrabiensis* B.-val, a *C. rhomboideá*-nál a hátsó-felső szárny ugyan kissé erősebben kiáll, mintsem a *C. zagrabiensis* rendes, mandulaszem-termetű példányainál (pl. 4., 16. tábla, 4—7. ábra), de a gerinc a bub körül még ugyanolyan gyenge, mint a *C. zabrabiensis*-nél, csak a növekedés folyamán — a búbtól távolabb erő részeken — erősödik meg.

Congeria zagrabiensis B. : A 2. sz. lelőhelyen van olyan példány is, amelynél a hátsó-felső szárny a szokottnál szélesebb, hasonló B r u s i n a egyik szélsőséges alakjához (4., 16. tábla, 3. ábra) ; ez még fokozza a *C. rhomboideá*-hoz való hasonlóságát).

Л. Ш т р а у с :

Древние остатки из верхнепаннонских слоев окрестности г. Печ.

Летом 1951 г. из ЮВ-ой части Задунайской области картографирующие геологи Гос. Геол. Института, во главе И. *Михалца* собирали фауны верхнепаннонского возраста (список фауны см. в венгерском тексте). Среди местонахождений № 1—12 представляют фацию с Congeria rhomboidea, № 13—15 фацию с Limnocardium vutskitsi. Перечисленные виды являются известными формами и встречаются в раньше известных, смежных местонахождениях, за исключением одной, новой формы : Congeria rhomboidea Hörn. var. cor. nov. var. Эта новая разновидность отклоняется от основной формы в том, что ее раковины длины, узки и высоки, как будто спереди-сзади сплющены (это нельзя считать последующей деформацией). Обе раковины образуют вместе дискообразную и, в переднем виде, регулярную сердцевидную форму.

(Рисунки на таблицах №№ X., XI., XII.).

Oberpannonversteinerungen aus der Umgebung von Fünfkirchen

L. STRAUSZ

Im Jahre 1951 haben mehrere Geologen unter der Leitung von I. Mihältz im SO-Transdanubien kartiert und Oberpannonversteinerungen gesammelt ; Faunenliste s. im ungarischen Text. Die Fundstätten No. 1—12. gehören in die *Congeria rhomboidea*-Fazies, die Fundstätten No. 13—15. in die *Limnocardium vutskitsi*-Fazies. Alle aufgeführten Arten sind aus anderen benachbarten Lokalitäten schon lange bekannt, nur eine Form ist neu : *Congeria rhomboidea* H ö r n. var *cor*, nov. var. (T. x—x). Diese Varietät ist von vorn und hinten zusammengedrückt (es handelt sich aber nicht um eine nachträgliche Beschädigung), die Schalen sind viel länger, höher und schmäler als beim Typus der Art ; die beiden Klappen zusammen sind diskoidal, von vorn angesehen herzförmig.

Bemerkungen über einige Arten :

Limnocardium schmidti H ö r n. : Gestalt nicht sehr variabel, meistens 18—20 Rippen, selten 15—16, letzteres hauptsächlich bei solchen Exemplaren, deren Wirbel mehr nach vorne geschoben ist.

Limnocardium cristagalli Roth: die Höhe der lamellenartigen Rippen ist meistens zwischen 1 und 2 cm, ausnahmsweise über 2 cm.

Limnocardium riegeli Hörn. und *L. majeri* Hörn. sind ungemein variabel, so in Gestalt wie in der Berippung.

Limnocardium arpadense Hörn. ist hinten nicht so sehr klaffend, wie *L. haueri*, doch fehlt die Klaffung nie bei *L. arpadense* (im Gegensatz von Andrussow's diesbezüglicher Bestätigung) (2).

Limnocardium banaticum Fuchs: Bruchstück eines ausserordentlich grossen Exemplars.

Dreissenomya intermedia Fuchs: auch Übergänge zu *D. scröckingeri* Fuchs sind vorhanden.

Congeria balatonica Pa. kommt auch hier mit *C. rhomboidea* zusammen vor, was die Gleichaltrigkeit der *Balatonica*- und *Rhomboidea*-Schichten beweist.

Congeria rhomboidea Hörn. es gibt auch Mittelformen zwischen dem Typ und der neuen Varietät „*cor*". Einige juvenilen Exemplare sind der *C. zagrabiensis* Brus. sehr ähnlich.

(Literatur s. im ungarischen Text.)

IRODALOM — LITERATUR

1. Andrusov N.: Fossile und lebende Dreissensidae Eurasiens. (Trav. Soc. des Naturalistes de St. Petersbourg. Sect. Geol. Mineral, 25, 1897—1900.) 2. Andrusov N.: Studien über die Brackwassercardien (Mém. Acad. Sci. St. Petersbourg, VIII. sér. 13, 1903). 3. Brusina S.: Die Fauna der Congerienschichten von Agram in Kroatien (Beitr. Paläont. Österr. und d. Orients. 3, 1884.) 4. Brusina S.: Matériaux pour la faune malacologique de la Bosnie, de l' Herzegovine et de la Serbie (Djela Jugosl. Akad. znan. i umjetn. 18, Zagreb, 1897). 5. Brusina S.: Iconographia molluscorum foss. in tellure tertiaria Hungariae, Croatiae etc. inventorum. (Zagrabiae, 1902). 6. Lőrenthey I.: A szekszárdi, nagymányoki és árpádi felsőpontusi lerakodások és faunájuk (Földt. Int. Évk. 10, 1893). 7. Papp A.: Das Pannon des Wiener Beckens (Mitt. Geol. Gesellsch. Wien 39—41, 1946—48). 8. Strausz L.: Das Pannon des mittleren Westungarns. (Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hung. 35, 1942.) 9. Strausz L.: A Dunántúl délkeleti részének földtani felépítése. (Földrajzi Értesítő 1952.) 10. Sümeghy J.: A győri medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. (Földt. Int. Évk. 32, 1939.) 11. Vadász E.: A Mecsekhegység. (Magyar Tájak Földt. leírása. Földt. Int. kiadv. 1935). 12. Wenz W.: Mollusken des Pliozäns der rumänischen Erdöl-Gebiete. Senckenbergiana 24, 1942.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

X. tábla

1. *Congeria rhomboidea cor*, nov. var., előlnézet.
2. Ugyanaz, bal teknő felől.
3. Átmenet *C. rhomboidea* Hörn és *C. rhomboidea cor* között, hátnézet.
4. Ugyanaz, bal teknő felől.

XI. tábla

1. *Congeria rhomboidea cor*, nov. var. hátsó nézet (második példány).
2. Ugyanaz, bal teknő felől (második példány).
3. Ugyanaz, a búb felől (második példány, az első oldal lefelé néz).
4. Ugyanaz, a búb felől (első példány, az első oldal lefelé néz).
5. Átmenet *C. rhomboidea* Hörn. és *C. rhomboidea cor* között, a búb felől (balra látszik az első, jobbra a hátsó teknő-oldal).

XII. tábla

1. *Congeria rhomboidea* Hörn.
2. *Congeria rhomboidea* var.
3. *Congeria rhomboidea* Hörn., a bub felől.
4. és 5. *Limnocardium banaticum* F. (kb. kétszeres nagyítás).

ÚJ MEGALODUS-LELŐHELY A VÉRTESHEGYSÉGBEN

DANK VIKTOR

XIII.—XV. táblával

1951 nyarán a Vérteshegység DK-i részének fődolomitjából Megalodusokban gazdag ősmaradványtársaságot gyűjtöttünk. A Megalodusok zömét a Horogvölgynek a Nagybükk-től K-re lévő szakaszán a △ 376 környékén — több eddig ismeretlen feltárásban — találtuk. Másik lelőhely innen DK-re, a △ 438 környékén, a völgyfal dolomitsziklái. Gyönge megtartású Megalodus búbok, töredékek a csákberénykörnyéki Ugró-, Meszes- és Szappanosvölgyből is előkerültek. Az ősmaradványok nagy száma feltűnő a kövületben általában szegény területen.

A Megalodusok (*M. seccoi* P a r o n a, *M. vértesensis* K u t a s s y, *M.* cfr *guembeli* S t o p p a n i) s ritkább *Loxonema*-félék az itteni fődolomit nóri korát igazolják. Néhány *Megalodus* példány (*M. böckhi* H o e r n e s és *M. hoernesi* F r e c h) azonban ismeretes a karni emeletből is. Ez amellett szólna, hogy a terület fődolomitjának leülepedése már a karni emeletben megkezdődött. A karni emeletre jellemző *M. carinthiacus* H a u e r azonban hiányzik ebből az anyagból s ez a tény inkább a *Megalodus böckhi* és *M. hoernesi* kevéssé szinttartó voltát igazolja. Minthogy az eddig alsó-nórinak számító alakok (*M. guembeli* S t o p p., *M. hoernesi* F r e c h, *M. complanatus* G u e m b.) felső-nórinak tartott alakokkal (*M. seccoi* P a r., *M. vértesensis* K u t., *M. böckhi* H o e r n.) együtt fordulnak elő, a nóri szintek megkülönböztetése ezen a területen nem lehetséges.

Az ősmaradványok tehát megerősítik az itteni fődolomitra eddig csupán kőzettani alapon vonatkoztatott kormegállapítást, további tagolás lehetősége nélkül.

Őslénytani rész

Megalodus böckhi H o e r n e s

1898. *Megalodus* nov. form. „a" — H o e r n e s R.: Adalékok a bakony felső-triász Megalodontjainak ismeretéhez (Földt. Közlöny 28. 146 old. 3. sz. ábra).

1899. *Megalodus böckhi* nov. form. — H o e r n e s R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodus fajainak ismeretéhez (Földt. Közl. 29. 327 old.).

1906. *M. böckhi* H o e r n.—A r t h a b e r G.: Die Alpine Trias des Mediterran-Gebietes Taf. 53. Fig 1—2.

1909. *M. böckhi* H o e r n.—T a e g e r H.: A Vérteshegység földtani viszonyai (Földt. Int. Évkönyv 17. IV. tábla 6. ábra, 197 old.).

1912. *M. böckhi* H o e r n.—F r e c h F.: Uj kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból (a Balaton tud. tan. eredm. függ. pal. II. 74 old. 96. ábra, 106. ábra, 101. old. 123., 125., 126. ábrák).

1927. *M. böckhi* H o e r n.—V i g h Gy.: Adatok a Budai- és Gerecsehegységi triász ismeretéhez (Földt. Közl. 57. 61. old.).

1934. *M. böckhi* H o e r n.—V i g h Gy.: Neuere Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge (Neues Jahrb. Bd. 72.).

1936. *M. böckhi* H o e r n. var. *latiumbonata* nov. var. — K u t a s s y E.: Fődolomit és dachsteinmészkő faunák a Budai-hegységből (Math. Term. Tud. Ért. 54. 1016. old. XI. tábla. 13 a—b).

20 példány Horogvölgy.

A gyűjtött ősmaradványtársaság leggyakoribb alakja. Mintegy 20 kissé sérült példányon kívül számos biztosan meghatározható töredék is tartozik ide. Valamennyi példány nagynövésű; 8—10 cm magas, sőt eléri a 17—18 cm-t is. Vizsgálataink alapján a faj leírását a következőkben állapíthatjuk meg:

Általában magas, keskeny, vaskos-rövidbúbú alak. Magassága átlag 8,3 mm-rel több, mint a hosszúság-mérete. Szélessége meglehetősen változó. Ennek részben az az oka, hogy a kőbelek oldódás folytán ellapulnak. Magas, széles lunula,

egyenlőtlen teknők, egyenlőtlen áreák jellemzik. A bal teknő mindig domborúbb, bal búbcsap minden esetben erőteljesebb, a bal area pedig szélesebb mint a jobb. A teknők nagyságbeli különbsége változó, a balteknő azonban mindig nagyobb. Ezért ide soroljuk a *M. böckhi* Hoern. var. *latiumbonata* Kut. varietást is, mert jellemző bélyegei tökéletesen megegyeznek a fentiekkel. A búbok csekélyebb egyenlőtlensége és a kisebb mértékű részaránytalanság nem indokolja különválasztását. A búb tompább vagy hegyesebb kifejlődése a megtartási állapot függvénye is lehet. Viszont biztosan nem vonható ebbe az alakkörbe a *Megalodon triqueter* Wulf. var. *pannonica* (1) Frech, amelyet Kutassy később *M. böckhi* Hoern.-el azonosított (2). Az itt ábrázolt *Megalodus* alacsony lunulája, kerek alakja (körvonala), búbcsapjainak erősebb becsavarodása, eltérő alkotása kizárja, hogy ezzel a fajjal azonosnak tekinthessük.

Néhány példányon a héj kristályosodott körkörös vonalkázású maradványai is megfigyelhetők.

Megalodus seccoi Parona.

1887. *Megalodus* n. sp. — Parona C.F.: Contributo allo Studio dei Megalodonti (Atti della Soc. Ital. di Sci. Nat. 30. P. 357. Tav. I—III. Fig. 1—6).
1898. *Megalodus lóczyi* n. form. — Hoernes R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodontjainak ismeretéhez (Földt. Közl. 28. 139. old.).
1899. *M. lóczyi* — Hoernes R.: Adalékok a bakonyi felső-triász Megalodus fajainak ismeretéhez (Földt. Közl. 29. 327. old.).
1906. *M. lóczyi* Hoern.—Arthaber G.: Die Alpine Trias des Mediterran-Gebietes Taf. 53. Fig. 6a—b, 7.
1907. *M. lóczyi* Hoern.—Frech F.: Leitfossilien d. Werfener Schichten p. 86. T. X. Fig. 2-3.
1908. *M. lóczyi* Hoern.—Galdieri A.: Trias di Giffoni, Pag. 105.
1909. *M. lóczyi* Hoern.—Taeger H.: A Vérteshegység földtani viszonyai. 196. old. IV. tábla, 5a—c.
1912. *M. (Neomegalodus) seccoi* Par.—De Stefano G.: La dolomia principale di Palermo. (Paleontogr. Italica 18. p. 84. T. XI. fig. 5—6., XIII. fig. 3—4, XIV. fig. 1—5, XV, fig. 2.)
1913. *M. seccoi* Par.— Papp K.: Jelentés az 1913. évi olaszországi tanulmányútról. (Évi jel. 1. 1913. 582 oldal.)
1914. *M. seccoi* Par. — Vigh Gy.: Adatok az esztergomvidéki triász ismeretéhez (Földt. Közl. 44., 573. old., III. tábla, 2. ábra).
1933. *M. seccoi* Par. — Kutassy E.: Su alcuni Megalodus del Monte Campo dei Fiori (Atti della Soc. It. di Sc. Nat. 72., 1933. p. 234. Tav. XI. Fig. 5.

4 példány Horogvölgy.

Méretek: jobb teknőmagasság 221 mm, bal teknőmagasság 276 mm, jobb teknőszélesség 235 mm, bal teknőszélesség 246 mm.

Több kisebb és egy nagynövésű példány képviseli ezt a fajt; ezek közül az utóbbival foglalkozunk bővebben. Meglehetősen jómegtartású kőbél. A búb körül a kristályosodott héj foszlányai láthatók. A bal teknő búbhajlatánál és a jobb teknő oldalsó részéből hiányzik egy részlet. Parona kerekebb, zömökebb eredeti alakjától némileg eltérő. Példányunk megnyúlt, keskenyebb megjelenésével inkább az egykor új fajként leírt *M. lóczyi* Hoern.-hez hasonlít. Bár a *M. lóczyi* azonos a *M. seccoi*-val, ennek ellenére a fajnak két típusát, egy kerekebb és egy magasabb, nyúlánkabb alakot lehet megkülönböztetni. Ez a különbség a fiatalabb példányokon is megfigyelhető.

Megalodus hoernesi Frech.

1898. *M.* nov. form. Frech. — Hoernes R.: Új kagylók és brachiopodák a bakonyi triászból (Balaton Tud. Tan. Eredm. Palaeont. Függ. II. 99. old., 120., 121. ábra).
1906. *M. hoernesi* Frech. — Arthaber G.: Alpine Trias T. LII. Fig. 3a—c.
1908. *M. hoernesi* Frech. — Galdieri A.: Trias di Gioffoni p. 104. T. III. Fig. 3—4.
1934. *M. hoernesi* Frech. — Vigh Gy.: Neue Triasfunde im Ungarischen Mittelgebirge (Neues Jahrbruch Bd. 72. Abt. B. p. 41).

2 példány Horogvölgy.

Könnyen felismerhető és nagyon jellemző hátsó éle, széles areája révén faji hovatartozása biztosan megállapítható. Búbnézetben különösen jellegzetes körvonaluk kétséget kizáróan ide sorolja e maradványokat.

Megalodus hoernesi Frech. var. *rotundata* Vígh.

1914. *Megalodus hoernesi* Frech var. *rotundaata* nov. var. — Vigh Gy.: Adatok az esztergomvidéki triász ismeretéhez (Földt. Közl. 44., 573. old. III. tábla, 1a—d ábra).

1 példány Horogvölgy.

Magassága 46 mm; hosszúsága 46 mm; szélessége 37 mm.

Bár egyetlen kicsiny példányunknak búbjai nem maradtak meg épségben, az mégis jól azonosítható. Búbnézete jellegzetes. Bal teknője domborúbb; a hátsó bal area szélesebb. Mélyedéssel szegélyezett hátsó éle jól megfigyelhető. Példányunkat 1,5—2 mm vastag, kristályos, koncentrikus sávozottságú héj borítja. A sávok a búbtól lefelé haladva, erősödnek és a lunula alatti részen, a mellsőizom tapadási helye körül a legerősebbek, de átterjednek a jellegzetes hátsó élre is. A vértesi példány teknőinek épsége miatt, annak ellenére, hogy búbcsapjai hiányoznak, a hiányos teknőjű eredeti példányt mintegy kiegészíti.

Megalodus negativus n.sp.
(XV. tábla, 4a—b)

2 példány Horogvölgy. Típus: 12 sz. Áll. Földtani Int.

Méretei: Bal teknő magassága 98 mm, hosszúsága 89 mm; a jobb teknő magassága 104 mm, hosszúsága pedig 89 mm, szélessége 78 mm.

Ez a példány leginkább a *Megalodus böckhi* Hoernes alakhoz hasonlít. Attól azonban több tekintetben különbözik.

Oldalnézetben háromszögalakú. Oldalán köpeny-szalag lenyomat húzódik, mely a búbcsap hegye alatt torkollik a lunulába. A lunula erőteljes, magas, széles. A hátsó él nem olyan domború, mint a Megalodus böckhi-nél. A búbcsap karcsúbb, hosszabb és oldalnézetben kevéssé előrehajló, inkább a *Megalodus guembeli* Stoppani fajra hasonlít. Hátul ugyanolyan éle van, mint a *M. böckhi*-nek és areája is hasonló alkotású. A jobb teknő azonban nagyobb, domborúbb, búbcsapja fejlettebb mint a bal. Ennek megfelelően a jobb teknő areája szélesebb. A jobb teknő búbját és lunuláját kristályosodott koncentrikus vonalkázású héj borítja, mely a búb közelében 5—6 mm vastagságú. Elölnézetben a héjas búb kissé becsavarodó. A M. böckhi-vel ellentétben a jobb teknő e fajnál nagyobb.

Megalodus pannonicus n.sp.
(XIII. tábla 3a és XIV. tábla 3b—c)

1 példány Horogvölgy. Típus: 13 sz. Áll. Földtani Int. Méretei: a bal teknő magassága 83 mm, hosszúsága 67 mm; a jobb teknő magassága 88 mm, hosszúsága 67 mm, szélessége 74 mm.

Magas, rövid, részaránytalan kőbél. Jobb teknője domborúbb, magasabb, areája, búbja is erősebben fejlett, mint a bal teknőé. Elöl- és hátulnézetben hasonlít a *M. hoernesi* Frech fajhoz, illetve annak Koken leírta változatához (3). (Taf. IV. Fig. 10a—b), de annál keskenyebb, egyenlőtlen teknőjű, búbcsapjai is tompábbak, vaskosabbak. A *M. hoernesi* Frech-re jellemző, fejlett hátsó él itt hiányzik. A hátsó él oldalnézetben sokkal enyhébben hajlott, mint a Koken leírta változaton, valamint Frech eredetijén (lásd *M. hoernesi* irodalmát). Az éllel párhuzamosan a teknőn sekély mélyedés húzódik a búbtól az alsó peremig.

Elölnézetben jól látható a részaránytalanság. A búbcsapok vaskosak, domborúak, tompák és nem becsavarodottak. A lunula magas, széles, szívalakú. A lunulán mindkét teknőnél a búbcsapok külső szélétől kezdődően két rovátka fut lefelé a mellső izom felé. Magas, egyúttal mégis széles alak, tompa búbokkal, domború teknőkkel.

Megalodus lineatus n.sp.
(XIII. tábla, 2.)

1 példány Horogvölgy. Típus: 14 sz. Áll. Földtani Int.

Egyetlen kicsiny jómegtartású jobb teknő kőbél. Magassága kb. 28 mm, hosszúsága 38 mm. Bár a bezáró kőzetből nem sikerült teljes mértékben kiszabadí-

tani, jellegei mégis kétségtelenül új fajra utalnak. Teknőinek részaránytalanságát a bal teknő hiányzása folytán nem sikerült megállapítani. Leginkább a *M. vértesensis* K u t a s s y fajhoz hasonlít (4). (17. old. II. tábla, 2a—c ábra). A *M. vértesensis*-nek azonban a búb előtti teknőrészlete hosszabbodott meg; az új alaknál ellenben a búbmögötti teknőrész meghosszabbodása nagyobbméretű. Ezáltal a búb mintegy előretolódott. Elölnézetben a búbcsap kissé befeléhajló ; a teknő domborulata jóval csekélyebb mértékű, mint a *M. vértesensis*-nél. Oldalnézetben a hátsó perem teljesen egyenes. A *M. vértesensis* és a *M. carinthiacus* H a u e r hátsó teknőpereme — melyekhez hosszirányban megnyúlt alakja miatt hasonlítani lehetne — hajlott, lekerített. Oldalnézetben a búb kissé előreálló. Mellső izombenyomata a záróperem alatt és előtt helyezkedik el. Az ovális izombenyomattól kiindulva, az alsó teknőperemmel párhuzamosan a köpenyszegély lenyomata húzódik. A hátsó izom tapadási helyét mélyedés jelzi, mely a búb felé a hátsó peremet szögben metszi. Ezáltal kis háromszögalakú területet zár közre. Areája keskényebb és egyenesebb, mint a *M. vértesensis*-é. A hátsó él hátulnézetben a teknő középmagasságában enyhén kifelé domborodó, alul igen enyhe ívben összefutó. Búbcsapja rövid. Lunulája keskeny és alacsony. Az említett jellegek alapján a *M. vértesensis*-től különválasztható.

Megalodus elegans n.sp.

(XIII. tábla, 1a—b—c—d)

2 példány Horogvölgy. Típus : 15 sz. Áll. Földtani Int.

Méretei : a bal teknő magassága 48 mm, hosszúsága 50 mm ; a jobb teknő magassága 46 mm, hosszúsága 50 mm, szélessége 35 mm.

Egyenlőtlen teknőjű, kistermetű *Megalodus*, amely a *M. hungaricus* K u t a s s y-hoz áll legközelebb (17. old. Taf. 2. Fig. 4a—d). Bizonyos mértékig hasonló a *M. complantus* G u e m b e l fajhoz is. A bal teknő domborúbb, magasabb ; búbja is erőteljesebben fejlett a jobb teknőénél. A bal teknő búbcsapja előre és kissé a jobb teknő felé hajlik. A *M. complanatus*-nál domborúbb, oldalnézetben nem elnyújtott háromszögalakú, ezenkívül areája és lunulája is eltérő alakú. Oldalnézetben a búbtól hátrafutó él csaknem teljesen egyenes, nem domború, mint a *M. complanatus* és a *M. hungaricus* esetében. Oldalnézetben erősen előredűlő búb, csaknem egyenes hátsóperem és lekerekített alsó perem jellemzi. Mellső izombenyomata kicsiny ; a zárosperem alatt és előtt foglal helyet, mint a *M. seccoi* P a r.-nál. A *M. hungaricus* K u t.-ra jellemző erős hátsóizom-tapadási mélyedés hiányzik ; hiányzik a *M. hungaricus*-ra annyira jellemző árok is a lunula és a teknők határán. A jobb teknőnek ugyanezek a jellemzői, csupán a búbcsap rövidebb. Hátul a bal teknő areája szélesebb. Az élek kevésbbé kifejezettek, gyengébbek, mint a *M. hungaricus*-nál. A középtájon enyhén kifelé hajlanak majd lefelé V alakban összefutnak. A *M. complanatus* G u e m b. hátsó élei viszont keskenyebbek és lekerekítettebbek. Az előredűlő búb, az egyenes hátsó él, a lekerekített alsó teknőperem, mely a hátsó éllel sarkosan érintkezik, a *M. complanatus*- és *hungaricus*-tól eltérő sajátságai teszik indokolttá új fajként való elválasztását.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

XIII. tábla

1a—b—c—d. *Megalodus elegans* n.sp.
2. *Megalodus lineatus* n.sp.
3a *Megalodus pannonicus* n.sp.

XIV. tábla

3b—c. *Megalodus pannonicus* n.sp.

XV. tábla

4a—b. *Megalodus negativus* n.sp.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Kutassy E.: Beiträge zur Stratigraphie und Paläontologie der Alpinen Triasschichten in der Umgebung v. Budapest. M. Áll. Földt. Int. Évkönyve. 17. 1927. — 2. Kutassy E.: Fődolomit és dachsteinmészkő faunák a Budai-hegységből. Math. Term. Tud. Ért. 54. 1936. — 3. Koken E.: Die Schichten v. Heiligenkreuz. — 4. Kutassy E.: Adatok a Vértes és Bakony fődolomit faunájának ismeretéhez. Földt. Közl. 43. 1933. — 5. Kutassy E.: Die Fauna des norischen Hauptdolomites in Ungarn. — 6. Flügel K.: Neue Megalodontenfauna aus dem Hauptdolomit v. Bleiberg (Kärnten) Carithia 2, 1950.

В. Данк:

Новое местонахождение вида Megalodus в горах Вертеш

В главном доломите ЮВ-ой части гор Вертеш, в некоторых до сих пор неизвестных обнаружениях нашлось богатое сочетание ископаемых. Обнаружения находятся на обеих сторонах долины Хорог, на нижнем, близко к с. Чакберень лежащем участке. Из доломитных скал долин Угро, Месеш и Сапанош, в окрестности с. Чакберень, нам удалось собирать только фрагменты окаменелостей. Megalodus carithiacus Hauer, характеризующий карнский ярус, отсутствует из фауны. M. böckhi Hoernes и M. hoernesi Frech, встречаемые в карнском ярусе и M. seccoi Parona, M. cfr. guembeli Stoppani, M. vértesensis Kutassy, характеризующие норский ярус, встречаются вместе, вследствие чего главный доломит норского яруса, на основании видов Megalodus не уравниваются. Новые виды следующие: M. negativus n. sp., M. pannonicus n. sp., M. lineatus n. sp., M. elegans n. sp. Эти типы поместились в музее Гос. Геологического Института.

Occurence d'un nouveau Megalodus dans la montagne Vértes

par V. DANK

Dans la dolomie principale norienne de la partie SE de la montagne Vértes dans plusieurs affleurements jusqu'ici inconnus, l'on a recueilli une faune fossile riches en *Mégalodes.* Les affleurements se trouvent des deux côtés de la vallée Horogvölgy, dans sa partie inférieure, près de Csákberény. Les roches dolomitiques des vallées Ugróvölgy, Meszesvölgy et Szappanosvölgy des environs de Csákberény n'ont fourni que des fragments de fossiles. Le *Megalodus* carinthiacus Hauer, caractérisant l'étage carnien, manque de cette faune. Le *M. böckhi* Hoernes et le *M. hoernesi* Frech, qu'on trouve aussi dans l'étage carnien, se trouvent ensemble avec les espèces de l'étage norien : *M. seccoi* Parona, *M. cfr. guembeli* Stoppani, *M. vértesensis* Kutassy. Par conséquent l'on ne peut pas faire la division de la dolomie principale norienne par les *Mégalodes.* Nouvelles espèces : *M. negativus n. sp., M. pannonicus n.* sp., *M. lineatus n.sp., M. elegans n. sp.* Les types ont été déposés au Musée de l'Institut Géologique Hongrois.

A MEZOZÓI THECOSMILIÁK ÓRIÁSNÖVÉSE

KOLOSVÁRY GÁBOR

Nagyméretű Thecosmiliák polipcsőátmérői a 20 mm-nél kezdődnek. Az ilyen nagy polipcsövekben a sövények száma 42—50. Ilyen nagyméretű Thecosmiliákat gyűjtött L e g á n y i a Bükkhegységben Felsőtárkány, Felnémet, a cserépfalui Subalyuk hányója és az Arany-gombtető világos, S c h r é t e r szerint ladini mészköveiből. Ily óriásnövésű Thecosmiliák a középső-triászból eddig ismeretlenek voltak. Nagyságuk alapján a bükki lelőhelyeket is a felső triászba lehetne sorolni. A bükki nagycsövű Thecosmiliák azonban a felsőtriászkori nagycsövű ismert fajokkal nem azonosíthatók. L e g á n y i példányai egy telepen belül is igen változékonyak. Átmérőjük 5—20, ill 22 mm-ig variálhat. A sövényszám variabilitása sem egyezik a *Thecosmilia norica* nevű és F r e c h által leírt fajjal. A bükki alakot eszerint — legjellemzőbb sajátossága megjelölésével — *Thecosmilia variabilis* n. sp.-nak nevezem el. Mint egyetlen középtriászbeli óriáscsövű *Thecosmilia:* gyűjtőtípusa (kollektív őse) lehet a nóri és raeti óriásformáknak.

A bükki lelet érdekes kérdést vet fel: van-e törvényszerűség a középső- és felső-triász Thecosmiliák csőátméretének kifejlődésében? Ennek megvilágításához szükséges, hogy áttekintsük az eddig megmért fajok időrendi eloszlását. (A fajnevek kezdőbetűinek nagybetűs szedése az 1. ábra függőleges faj-adataira vonatkozik!)

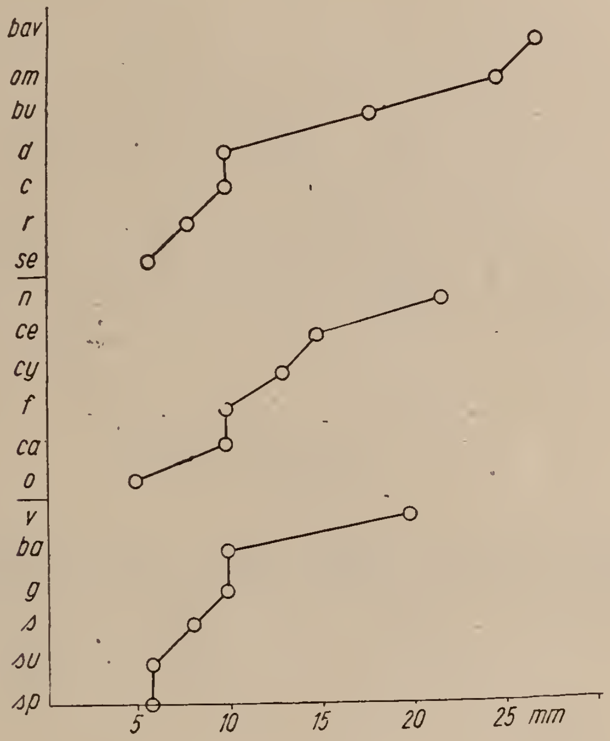
Idő	Fajnevek	Legnagyobb csőátmérő mm
Raet	BAVarica	27
	OMbonii	25
	BUonamici	18
	DEfilippi	10
	CLathrata	10
	Rofanica és Sellae	8
Alsóbb-sz.	Norica	22
	CEspitosa	15
	CYathophylloides	13
	Fenestrata és CArlyana	10
	Oppeli	5
Ladin	Variabilis	22
	BAdiotica és Granulata	10
	Subdichotoma	8
	SUblaevis és SPizzensis	6

A csőátmérő tehát az idő előrehaladásával növekedik. A nagycsövű fajok kialakulása az idővel számban és méretben egyaránt gyarapodik. Ez a jelenség törzsfejlődési (phylogenetikai) folyamat. Az ősformák általában kisebbek, a későbbiek nagyobbak. A hangsúly azon van, hogy a 20 mm-es maximum a ladini emeletre, a 27 mm-es a legfelső triászra jellemző. A bükki *Thecosmilia variabilis* képviselte maximum a 10 mm-es átlagból először ugrik ki (l. 1. ábra). A következő időszakokban a többi faj már szükségszerűen követi a továbbnövés vonalát. A bükki lelet úttörő jellegét megerősíti rendkívüli változékonysága is, amely erős fejlődési mozgásba lendül, tehát egy mobilizációt bizonyít.

A felső-triász alsóbb részeiben a *Thecosmilia cyathophylloides, cespitosa* és *norica* fajok kifejlődése már lassúbb, azaz evolutív jellegű, mert a 10 mm-es átlagot több állomással, fokozatosan haladja túl. A raeti fajok esetében már újra nagy ugrásokat találunk. A *Thecosmilia buonamici* hirtelen szökell ki a 10 mm-es átlagból és a *Thecosmilia ombonii* is ugrásszerűen éri el a 25 mm-es értéket.

A Thecosmiliák fénykora fajgazdagság tekintetében valóban a felső-triász, de óriásnövésben még nem csúcspont.

A jurában még mindig három faj (*Th. rugosa, irregularis* és *costata*) a 10 mm-es átlagon vesztegel. A *Th. virgulifera* faj az átlag alatt marad 8 mm-es értékével. A 10 mm-es átlagon s azon túl a következő a sorrend : *Th. flabellata* 12 mm; *Th. suevica* 12 mm ; *Th. koniakensis* 14 mm ; *Th. langi* 16 mm ; *Th. longimana* 18 mm ; *Th. moraviensis* 20 mm ; *Th. trichotoma* 22 mm ; *Th. volzi* 25 mm ; *Th. truncata, grandis* és *magna* 35 mm !



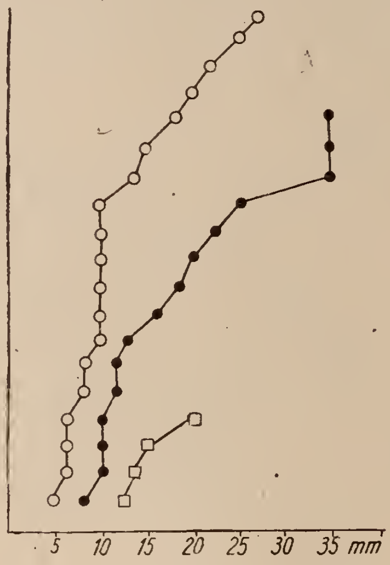
1. ábra.

A jurában egyéb újtípusú korallok nagyfokú előretörése mellett a Thecosmiliák fajszáma a triász Thecosmiliák fajszámához mérten hanyatlik. Ez a hanyatlás az óriásnövés további erősödésével egybe esik. A három legnagyobb jura-időszaki kiugrás tulajdonképpen már a nemzetség hanyatlásának (regressziójának) jele.

Az eocénben már csak két fajt találunk, az oligocénben hármat, a miocénben pedig az egyetlen utolsó faj is kihal. A hanyatlás tehát határozottan visszavezethető a jura-időszaki szélsőséges megnövekedés megjelenésére, mely után már a könyörtelen elsatnyulás következik be. A magyarországi krétából, ó- és újharmadkori rétegekből egyetlen *Thecosmilia* faj sem került elő. Eddigi ismereteink szerint tehát hazánk területén az utolsó Thecosmiliák a legfelső jurából származnak.

A krétakorú Thecosmiliák csőhossza erősen csökken. A négy jellemző gosaui *Thecosmilia (Th. naphiana, pulchella, abbreviata* és *similis)* a 10 mm-es átlagon felül vannak, átmérőjük 12—20 mm közt ingadozik.

A három meszozói időszak Thecosmiliáinak méreteit a 2. ábra szemlélteti. A triász-Thecosmiliákat a baloldali görbe, a jura-Thecosmiliákat a középső és a kréta-Thecosmiliákat a jobboldali görbe fűzi egybe. A jurában a 10 mm-es átlag csökken, a krétában már nincs is meg.



2. ábra.

A következő táblázat még jobban rámutat a nemzetség kihalására. A 35 mm-es óriás Thecosmiliákkal az ó-típus kihal és ezzel az ősibb jellegek is kivesznek.

Időszak	10 mm. alatt	10 mm.	10 mm. felül	20 mm. felül	35 mm. max.
Kréta	—	—	3	1	—
Jura	1	3	6	2	3
Triász	6	6	4	3	—

Frech a Thecosmiliákat a Calamophylliákkal egybe vette. Azonban a harmad- és negyedkori Calamophylliák (synonyma: *Rhabdophyllia*) hasonló alkata csak paralellizmus és nem genetikai rokonság. A Thecosmiliák elsatnyulása épp a cső megrövidülésében és a csőátmérő egyidejű megnövekedésében nyilvánul meg. A Calamophylliák pedig — melyek már a triászban élnek — a *Thecosmilia* nemzetség emelkedő fázisának kortársai, s így nem lehetnek a Thecosmiliák „elcsökevényesedett részlegei". A triászkori Calamophylliák a későbbi — tehát a harmadkori — Calamophylliáknak az ősei, így a Calamophylliák és Thecosmiliák hasonlatossága csak párhuzamosság (konvergencia).

Kimutatott dolog továbbá az is, hogy — amint arra már Salomon rámutatott — a Thecosmiliák a Montlivaultiák ősi, telepesedő formáiból erednek („*Montlivaultia radiciformis*" az alsó ladinból), s hogy e Montlivaultiák telepesedő ágából származtak le, míg a Montlivaultiák másik ága, mely megőrizte a

magányos polipformát: az eocénben óriás magányos példányai után kihal. A Thecosmiliák kihalásuk előtt a lerövidülő polipcsővel és kiszélesedő kelyhükkel inkább hasonlítanak külalkat szempontjából őseikhez a Montlivaultiákhoz, mint az ily nagyfokú változáson át nem ment Calamophylliákhoz. Ez utóbbiak még az eocénben is megőrizték azt a konzervatív formát, melyet az első triászkorú Calamophylliák magukra öltöttek. Ezen összehasonlítás alapján tehát megdől Frech nézete, hogy a *Calamophyllia-Thecosmilia* hasonlatosság genetkai rokonság lett volna.

Г. Коложвари:

Гигантскии рост Thecosmiliae мезозойского возраста

Автор описывает первую коралловую находку ладинского возраста с большим диаметром труб, найденную через Ф. Легани в горах Бюкк.

Он не может идентифировать ее с Thecosmiliae верхне-триасового возраста и подобного роста; следовательно он считает ее новым видом и называет ее Th. variabilis потому, что ее трубки и номер перегородок чрезвычайно разнообразны. Он сравнивает триасовые, юрские и меловые виды и устанавливает, что рост ее имеет филогенетическое и стратиграфическое значения. Он не считает абсолютные и относительные размеры критерием гигантского роста, но вымирание после нарастания. В конце статьи автор опровергает точку зрения *Фреха*, по которой Thecosmiliae имеют генетические связы с Calamophylliae; по его мнению их сходство является только параллельностью.

Accroissement géant des Thecosmilias

par G. KOLOSVÁRY

L'auteur décrit la première occurence du coralliaire Thecosmilia à tube large, d'âge ladinien, trouvé par F. Legányi dans la montagne Bükk. Il ne peut pas l'identifier avec les espèces à taille semblable de *Thecosmilias* d'âge triasique supérieur, par conséquent il la considère comme une espèce nouvelle et lui donne le nom *Th. variabilis*, parce que le nombre des tubes et des cloisons est très variable. Il fait la comparaison des espèces triasiques — jurassiques et crétaciques et il établit que l'accroissement a une importance phylogénétique et stratigraphique. Comme critère de l'accroissement géant il ne considère pas les dimensions absolues et relatives, mais l'extinction qui a suivi l'accroissement. A la fin de son mémoir l'auteur réfute l'opinion de Frech, selon laquelle les *Thecosmilias* seraient en connexion génétique avec les *Calamophyllias*; il prend leur ressemblance pour un parallélisme.

MEGEMLÉKEZÉSEK

J. A. Bilibin, a leningrádi állami egyetem professzora (1901–1952)

Geológus, foglalkozott ásványtannal, kőzettannal, tektonikával,ércteleptannal. Különböző kutató expedíciókat vezetett Középázsiában és a Szovjetunió más részein. 1946-ban megkapta a Sztálin-díjat és levelezőtagja lett a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának. Jelentős tudományos vizsgálatai: az érctelepek paragenetikai kapcsolatai az intruziókkal, a geoszinklinális-területek tektonikai-magmás és metallogén összleteinek szakaszossága és az orogén-övek geokémiai típusai. Ezek alapján több terület metallogenetikus térképét állította össze.

Kilényiné

Megemlékezés Alexander Nikolajevics Zavarickijről 1884–1952

Zavarickij 1884-ben Ufában született. 1909-ben a pétervári (leningrádi) bányászati akadémián mérnöki oklevelet szerzett. Kitűnő képesítése alapján neve felkerült a Bányászati Akadémia aranytáblájára. A képesítés megszerzése után ugyancsak a Bányászati Akadémián Bogdanovics és Fedorov mellett mint tanársegéd működött. – Itt kezdődik meg Zavarickij tudományos tevékenységének első korszaka. 1911-ben az urali Magnitnaja hegyen végez kutatásokat, melyeket a területre vonatkozóan számos ásványtani és kőzettani tárgyú irodalmi közlés követ. A délurali arany, réz, ritkafém és más hasznosítható ásványok telepeinek tanulmányozására irányuló kutatásai még intenzivebbekké válnak 1913-tól kezdve, amikor a Földtani Bizottság adjunktusává választják. A terület nagyarányú földtani tanulmányozása azonban csak az Októberi Szocialista Forradalom után veszi kezdetét. A Magnitnaja Gora hegyről írja meg doktori értekezését is, amelyet 1921-ben meg is védett. 1922-ben a Leningrádi Bányászati Akadémia professzorává nevezik ki. Professzori tevékenysége az urali ipari központok működésével legszorosabb összefüggésben áll. 1922-ben széleskörű földtani kutatást kezd az Uralban, minek kapcsán fiatal kutatók és diákok nagy tömegeit foglalkoztatja. 1925-ben a Raj-Izi gabbro peridotit masszívum tanulmányozására vezetett expedíciót, melyről ismét több közleményben számol be. 1922–27 között készíti el az urali vizsgálataira vonatkozó, 3 kötetes összefoglaló monográfiáját.

1926-ban kiküldik a Spanyolországban tartott XIV. Nemzetközi Földtani Kongresszusra, ahol számos külföldi szakemberrel és a híres spanyol érclelőhelyekkel is megismerkedett. Az első sztálini ötéves terv ideje alatt kutatásai különösen nagy lendületet vesznek. A Magnyitogorszki kombinát létesítésénél mint állandó földtani szakértő működik. 1933-tól kezdve aktívan résztvett a Tudományos Akadémia munkájában is. Ujból tanulmányozza a délurali réz- és pirittelelőhelyeket és fontos megállapításokat tesz ezek genezisére vonatkozóan. Az eddigi felfogásoktól eltérően kimutatja, hogy ezek a telepek kiömlési kőzetekkel állnak legszorosabb kapcsolatban.

1935-ben mint az Ural egyik fő ismerőjét, Zavarickij-t bízzák meg az 1937-ben Moszkvába összehívott XVII. Nemzetközi Földtani Kongresszus urali expedíciójának megszervezésével. Az előkészítés során kritikailag átvizsgálták azt a hatalmas anyagot, amelyet az Uralra vonatkozóan előzően összegyűjtöttek. A Földtani Kongresszus eredményeként jelenik meg 1939-ben Zavarickij, Viszockij, Bezrakov szerkesztésében az Ural részletes földtani térképe. Ez és az 1922–27, között megjelent monográfiája mintegy betetőzője Zavarickij tudományos tevékenysége első korszakának.

Tudományos és gyakorlati működésének második korszaka Moszkvába kerülése után 1939-ben kezdődik. Ekkor lesz az Akadémia rendes tagja és ettől kezdve foglalkozik teljes intenzitással a már 1931-ben elkezdett vulkanológiai kérdésekkel. Meglátogatja Kamcsatkát és a területről földtani térképet készít. Megkezdi Arménia negyedkori vulkáni képződményeinek tanulmányozását. Levinson-Lessing halála után a kamcsatkai vulkanológiai állomás vezetője lesz.

Közben a vulkanológiai kérdésekkel kapcsolatos vizsgálatait megszakítva, 1940-ben ismét nagy expedíciót szervez az Uralba fontos földtani kérdések tisztázására. A háború idején tevékeny részt vesz a földtani munkának a védelem szükségleteire való átszervezésében és a sztratégiai nyersanyagok, háborús célokat szolgáló fémek felkutatásában.

Visszatérve Moszkvába a háború után ismét vulkanológiai, illetve petrokémiai kérdésekkel foglalkozik. Ekkor írja meg „Bevezetés a petrokémiába" c. összefoglaló munkáját, mely a Tudományos Akadémia kiadásában először 1944-ben, majd 1950-ben jelent meg. Ebben közli a külföldön is mindenütt ismertté vált kőzetszámítási módszerét is. Zavarickij normái segítségével és főleg ábrázolási módszerével a kőzetek kémiai alkatrészei közti kapcsolatot újabb és az eddigieknél részletesebb megvilágításba helyezi.

1944-ben megszervezi az Akadémia Földtan-Földrajz Osztálya mellett a vulkanológiai laboratóriumot. 1946-ban expedíciót szervez Kamcsatka területére, mely expedíció alkalmával 60 éves korában repülőgépről tanulmányozza a vulkánokat. Tovább folytatja rendszeres kutatásait az Arménia területén lévő negyedkorú vulkáni képződményekkel kapcsolatban is. Vulkanológiai vizsgálatait a tektonika és földkéreg-mozgások körére is kiterjeszti. E vizsgálatokkal kapcsolatban rendkívül izgatják a Föld szerkezetére és felépítésére vonatkozó ismeretek is. Ezért már 1945-től kezdve speciális meteoritvizsgálatokat is végez. Mint a Meteorit Bizottság helyettes elnöke részletesen tanulmányozza a Tudományos Akadémia gyűjteményében lévő meteoritokat. 1952-ben Zavarickij és Kvasa tollából megjelenik „A CCCR meteoritjai" c. összefoglaló munka.

Ugyanez évben, 69. évében teljes életerejében 2500 km-es utat tesz meg az Uralban, hogy személyes felvilágításokkal és tanácsokkal nyújtson segítséget az ottani iparvállalatoknak. Az Uralból visszatérve súlyosan megbetegedett és 1952. július 23-án a teljes alkotó tevékenységében lévő nagy tudós tanítványai, tisztelői nagy megdöbbenésére váratlanul meghalt.

Ha végigtekintünk Zavarickij tudományos működésén, megállapíthatjuk, hogy érdeklődési köre logikus összefüggések alapján fokozatosan tágul. Kiindulva az urali érctelepek ásvány-kőzettani vizsgálataiból, részletesen foglalkozik vulkanológiai kérdésekkel, petrokémiával, a földkéreg felépítésével, geokémiával. Nincs a földtani tudományoknak olyan ága, amelyben fontos új megállapításokat ne tett volna. Csak utalok a pegmatitok keletkezésére vonatkozó felfogására, az elemek 1949-ben közölt, a természetes csoportokat és együttes előfordulást kitűnően értelmező új geokémiai felosztására. Tisztán látta, hogy az ásvány-kőzettani problémák megoldása a legszorosabb összefüggésben áll a tektonikával és az általános földtan más területeivel. Felismerte, kihangsúlyozta a geofizikai kutatási módszerek fontosságát és rendszeresen alkalmazta őket.

Zavarickij a pedagógia terén is igen értékes munkát végzett. 20 éven át nevelte és oktatta mint leningrádi egyetemi tanár az egyetemi ifjúságot. Moszkvába kerülése után is rendszeresen előadott az egyetemen és a Földtani Kutató Intézetben. Legáldásosabban nyilatkozott meg pedagógiai tevékenysége az új geológus-gárda nevelése terén. Már professzori működése elején is fiatal geológusok és kutatók nagy számát foglalkoztatta a délurali érckutatásoknál, s utána évtizedeken át nevelt és irányított nagyszámú fiatal tudóst.

Tudományos alkotómunkája, valamint pedagógiai tevékenysége rendkívüli hatással volt a szovjet földtani tudományokra, úgy a gyakorlati kutatások, mint az ásványtan, kőzettan, földtan és geokémia körébe tartozó elméleti problé-

mák tisztázása terén. A kormányzat kétszer tüntette ki Lenin-renddel, kétszer Sztálin-díjjal. Páratlan népszerűségnek, tekintélynek örvendett kutató szaktársai, geológusok, bányászok körében.

A legkiválóbb kutatók, a nagy tanítványok, Szaukov, Betehtin stb. soraiból állandóan kicsendül a nagy tisztelet és elismerés, amellyel Zavarickij nagy tudása, munkássága iránt viseltetnek.

Ismertetésem befejezéséül Zavarickij egyéniségének, emberi tulajdonságának jellemzésére Betehtin nekrológjából vett sorokat idézem: „Zavarickij felejthetetlen mintaképe a képességeit a tudomány és hazája szolgálatába állító tudósnak, aki elvhű és szigorú úgy saját működésével, mint azok munkájával szemben, akik vele együtt dolgoznak. Páratlan lelkitulajdonságokkal rendelkező embert vesztettünk benne, szívélyes, gyengéd barátot és elvtársat. Az a hatalmas tudományos örökség, amelyet a fiatal kutatókra hagyott, további sikereknek és győzelmeknek jelenti alapját a szovjet földtani tudományok terén.”

Székyné Fux Vilma

Niggli Pál emlékezete

Niggli Pál a zürichi egyetem és műegyetem tanára 1953 január 13-án 65 éves korában váratlanul elhúnyt.

Niggli január 13-án 9—10 órai előadását megtartotta, ½12 órakor szívbántalmakról panaszkodott és 16 órakor már átlépett a halál kapuján. Eltávozott a földi létből, de szelleme és alkotásai megmaradnak az utódok tiszteletében és nagyrabecsülésében.

Niggli Pál 1888 június 16-án született Zofingenben. Tanulmányait a zürichi egyetemen Grubenmann vezetésével végezte. Doktori értekezésében a Gotthard-masszivum kloritoidpaláival foglalkozott. A Gotthard-masszivum később is kedvelt kutatási területe maradt. Kőzeteit és ásványait maga és tanítványai részletesen tanulmányozták és pontosan térképezték. Doktori értekezését megelőzően, 20 éves korában szülővárosa talajáról és keletkezéséről írta első munkáját.

Rövid ideig a zürichi egyetem magántanára, majd 1915-ben a lipcsei egyetem rendkívüli tanára volt, 1918-ban a tübingai egyetem rendes tanári székét töltötte be. 1920-ban ismét visszatért Zürichbe s mint a tudományegyetem és műegyetem rendes tanára folytatta értékes működését.

Niggli munkásságát a Föld minden országa nagyrabecsüli és elismeri. A legszélesebb látókörű tudósok egyikét vesztettük el. A kristálytantól a teleptanig minden kérdésben tájékozott volt. Egyaránt otthonosan mozgott a kristálytan, ásványtan, kőzettan, kémia, fizika és matematika területén. S ha azt kérdeznők: sokágú érdeklődése melyik tárgykörhöz kötötte leginkább, mineralogus vagy petrografus volt-e, határozottan nem válaszolhatunk. Mindkét tudományt egyaránt szerette s mindkettőben maradandót alkotott. Hatalmas tehetsége mindig új utakon járt. Legtöbb munkája mottójaként írhatta volna: „Non audita carmina cano”. Ha érzés szerint inkább petrografusnak mondjuk, talán nem csalódunk. A kőzettan terén a fogalommá vált Niggli-értékek és normák felállításán kívül különösen a magma könnyen illó alkatrészeinek és a magma differenciációjának folyamatáról adott megállapításai értékesek. E kutatásainak becsét nagy mértékben növelte, hogy az általános kőzettani vizsgálatokon kívül elsőnek kapcsolta be a fizikai-kémiai folyamatok szerepének kiderítését és megismerését. Ezt annál könnyebben megvalósíthatta, mert Karlsruheban és Washingtonban behatóan foglalkozott a szilikátok kémiájával s erre vonatkozó kísérletes vizsgálatairól több közleményében beszámolt.

Munkásságának részletes ismertetése feleslegesnek látszik. Az a világ előtt jól ismert. Csak emlékeztetésül utalok Grubermann újonnan írt Die Gesteinsmetamorphose, a Gesteins und Mineralprovinzen, Das Magma und seine Produkte, Die jungen Eruptivgesteine des mediterranen Orogens és legutolsó nagy, befejezetlen

munkájára Gesteine und Minerallagerstätten. Utóbbi munkáját óhajtotta minél előbb befejezni, továbbá régebbi, elfogyott munkáinak új kiadását előkészíteni.

A kristálytan terén is úttörő volt. Az 1918—19-ben megjelent Geometrische Kristallographie des diskontinuums c. művében a világirodalomban először fejti ki explicit alakban a 230 tércsoport szimmetria viszonyait. Ehhez csatlakozik a későbbi Kristallographische und strukturtheoretische Grundbegriffe világos és alapos kristályszerkezeti munkája. A Lehrbuch der Mineralogie I., de különösen a II. kiadása meglepetés volt az ásványrendszertan terén. E munkáját továbbfejlesztette annak III. kiadásában. Számos dolgozatában és könyvében tárgyalta a kristálykémiát, összefoglalóan a Grundlagen der Stereochemie c. művében, melyben nagy fizikai és kémiai ismeretei ragyogóan jutnak kifejezésre. Tisztán alaktani jellegű a perzisztencia-értékek bevezetése a kristálytani statisztikába.

Az ásványkémia és kristálykémia területén új utakat tört, eredményeit különösen az említett Grundlagen der Stereochemie c. könyvében foglalta össze. A szilikátok kutatása kedvelt munkatere volt.

Ezekből a szempontokból és gyakorlati élettel való kapcsolatban munkatársaival a különböző azbeszt-féleségeket tanulmányozta kémiai, fizikai, ásványtani, kristályszerkezeti és elektronmikroszkópi kutatások alapján.

Foglalkozott a nyersanyagkutatással, Svájc hasznosítható ásványainak és kőzeteinek feltárásával, térképezésével és felbecsülésével. A gyakorlat céljait (lavina veszedelem és elhárítása) szolgálta az általa alapított svájci hókutató intézet.

Sok népszerű cikket írt a különböző svájci folyóiratokban. Ezeket e tárgyban megengedhető magas színvonal jellemzi. Az ásványgyűjtők nagy segítségére van a munkatársaival együtt írt pompás kiállítású Die Mineralien der Schweizer Alpen c. kétkötetes munkája.

Niggli munkásságát Svájcban és külföldön egyaránt osztatlanul nagyrabecsülték. Tudományos társulatok tiszteleti tagja. Egyetemek díszdoktora, köztük a Budapesti Tud. Egyetemé. Számos tudományos kitüntetés tulajdonosa. Mindezek bizonyítékok a kiváló kutató elismerésére.

Niggli mint tanár a legelsők közé tartozott. Ha valakiről határozottan állíthatjuk, hogy biztosan uralkodik szakján, akkor ezt Niggli-ről nyugodtan elmondhatjuk. Nagy és biztos tudása ellenére előadásaira mindig gondosan készült és friss jegyezeteivel lépett a katedrára. Előadásait nyugodtság és világosság jellemezte. Hallgatóival gyakran és alaposan foglalkozott. Doktorandusai és külföldi vendégkutatók munkáját állandó érdeklődéssel kisérte és a támogatásban mindig a legelső volt. Nem emelt válaszfalat professzor és hallgatók közé. Megszerettette hallgatóival az ásvány-kőzettant, búzdította és lelkesítette őket a kutatásra és ránevelte a pontos, alapos és megbízható munkára. Tanári tevékenységének ékes bizonyságai az intézetből kikerült dolgozatok hosszú sora és tanítványainak nagy serege.

Nem tartozott a hirtelen felmelegedő, könnyen lelkesedő emberek közé, megfontolt nyugodtságát esetleg ridegségnek vagy barátságtalanságnak tekinthették, akik közelebbről nem ismerték. Valójában azonban melegszívű, segítenikész, közvetlen ember volt. Szívesen elbeszélgetett munkatársaival és megtárgyalta velük problémáikat. Ragyogó szellemének megnyilatkozásai az intézeti kollokviumok feszélyezetlen és barátságos légkörében számtalanszor kibontakoztak, megnyilatkoztak. A legbonyolultabb kérdések megoldásának lehetőségeire néhány rövid, világos szóval rámutatott és a homály eloszlott. Gyakran csendes mosoly suhant át arcán ezeknek a beszélgetéseknek alkalmával, de sohasem éreztette szellemi fölényét, mert mint igazi nagy embertől a hiúság és büszkeség távol volt.

Mi, magyarok is mélyen átérezzük Niggli halálával az ásvány-kőzettant ért veszteséget. Szomorú szívvel gondolunk a nagy emberre és fájlaljuk a kiváló kutató elvesztését.

Niggli Pál emlékét mindig kegyelettel őrizzük. Tokody László

TOVÁBBKÉPZÉS

AZ AGYAGÁSVÁNYOK KRISTÁLYSZERKEZETE ÉS RÖNTGENVIZSGÁLATA

NEMECZ ERNŐ*

Az agyag és az agyagos kőzetek képződése a legnagyobb szabású földtani folyamatok egyike. A szárazulatok lepusztulásának eredményeként hatalmas mennyiségű finomszemű törmelékes üledék halmozódik fel. Az óceáni vörösagyag képződése jelenleg 51,5 millió, a szürke iszapé 11,5 millió négyzetmérföldre terjed ki. A szárazulat-közeli vagy szárazulati törmelékes üledékeknek is tekintélyes része agyag.

A szállító közeg, a leülepedés helye szerint az agyagos kőzetek eltérők: vannak folyóvízi, tavi, tengeri, vulkáni, jég- vagy szélhordta és maradékagyagok. Mindezek anyagi összetétele is igen változatos.

Az agyag elnevezés technológiai eredetű: eleinte csak a gyúrható, kerámiai célokra alkalmas kőzeteket nevezték agyagnak. Később a kőzettan is átvette ezt a kifejezést olyan kőzetekre, melyek szemnagysága bizonyos határérték, 1—5 μ, alatt marad. Akadémiánk Alkalmazott Földtani Szakbizottsága a külföldön is általánosan elfogadott 2 μ-t tekinti az agyag szemnagyságának felső határául.

Az agyagot a múlt században alaktalan anyagokból állónak tekintették s legfeljebb a kaolint gondolták benne kristályosnak. Egyes vegyi tulajdonságait az ú. n. ,,agyagszubsztancia'' jelenlétével magyarázták. Ugyanekkor különleges előfordulások kolloid aluminiumhidroszilikátjainak egész sorát fedezték fel, melyeknek eltérő kémiai összetételük alapján, 200-nál több ásványnevet adtak. (I. táblázat.)

I. táblázat

Rövidítések:

montm. = montmorillonit,	montm.-oid = montmorillonoid,
csop. = csoport,	vált. = változat.

Név után zárójelben a névadó kutató, a névadás ideje, zárójel után, a megvizsgált esetekben az agyagásvánnyal kapcsolatos mai álláspont.

ablykit (Szedleckij 1940), Üzbekisztánban, Halloysitszerű
alexandrolit (Rudniakon fordul elő). Csillámszerű
allofán (1809). Amorf kovasav és Al-hidroxid gélkeverék
allofán-chrysocolla (Ross, Kerr 1934). Allofán és chrysocolla keverék
allofán-evansit (Ross, Kerr 1934). Allofán és evansit keverék
allofanoid (1911). Allofán-halloysit-montmorillonoid keverék
α-chlorit (Szamoljov 1906). $4Al_2O_3 \cdot 5SiO_2 \cdot 7H_2O$
α-chliachit (Cornu 1909). $Al_2O_3 \cdot H_2O$ amorf.
α-palygorskit (Ferszman 1913).
α-pilolit (Ferszman 1931). Palygorskit csop.
α-sepiolit = parasepiolit.
alumogél (Pauls 1913). Amorf Al-hidroxid = sporogél = diasporogél
alushtit (Ferszman 1914). Kaolinszerű 13,7% víz + Mg-tartalom

* A Magyar Földtani Társulat 1952. okt. 27-én tartott oktatási ankétján elhangzott előadás.

amargosit (Melhase 1926). Mg-Al-hidroszilikát. Montm. csop.
anauxit (Breithaupt 1838). Kaolin csop.
ancudit (Koch 1884). Szennyezett kaolin
anhidrokaolin. Mesterségesen dehidratált termék
anhidromuszkovit (Rinne 1925). Mesterségesen dehidratált muszkovit
arcilla, klasszikus név az ókorból. Valószínűleg kaolin
ardmorit (Spence 1924). Bentonit vált.
argiler à porcellaine. Kaolin + halloysit
askanit (Beljankin 1934). Montm. vált. Vulkáni porból
attapulgit (Lapparent 1935). Palygorskit csop.
beidellit (Larsen Wherry 1925). Montm. csop.
bentonit (Knight 1898). Főleg mont.-t tartalmazó kőzet
bergseife (Werner 1780). Dana szerint valószínűleg halloizit
β-kliacit (Cornu 1909). $Al_2O_3 \cdot 3H_2O$ amorf.
β-palygorskit (Kasakov 1914)
β-pilolit (Ferszman 1913). Palygorskit csop.
bolusz. Antik név. Változó ásványos összetétel
bowlingit (Hannay 1877). Szaponit vált.
brammalit (Bannister 1943). Na-illit.
bravaisit (Mallard 1878). Illit vált.
calciopalygorskit (Ferszman 1908)
calciummontmorillonit (Noll 1936)
carnat (Ross, Kerr 1931). Eredetileg Breithaupt. Kaolin
carolathin (Sonnenschein 1853). Kisebb víztartalmú allofán
cathkinit (Dobbie 1883). Szaponit vált.
catlinit (Jackson 1839). Vörösagyag változó összetétellel
chlorit csoport (Werner 1789). Csillámszerű szerkezet
chlorophacit (Szerdjusenkó 1947). Fe-dus beidellit
chloropál (Bernardi, Brandes 1822) = ungvárit. Nontronit
chrombeidellit (Szerdjusenkó 1933).
chromferrimontmorillonit (Gritsaenko 1946).
chromnontronit (Szerdjusenkó 1933).
cimolit (*Klaproth* 1801). Antik elnevezés. Fullerföld
clayit (Mellor 1908). Állítólag amorf kaolin
cliachit (Breithaupt 1847). Amorf Al-hidroxid
collyrit (Karsten 1800). Al-hidroszilikát
confolensit (Dana 1892). Mont.-oid.
corensit (Mira 1939). Nontronit
damourit (Dana 1892.szerint) muszkovit vált.
daunialit (Andreatta 1943). Montm. + kaolin + szericit + opál + klorit
delanonit (Kenngott 1853). Mont.-oid.
dickit (Dick után 1888). Kaolin polimorf változata
dillnit (Poggendorff 1849). Kaolin
donbassit (Lazarenkó 1940). Pirofillit var.
endotermit = monotermit
dubuissonit (Baret 1904). Mont.-oid.
ehrenbergit (Noggerath 1857). Bztlan Al-hidroszilikát
elbrussit (Mickey 1930). Mont. vált.
elhuyarit (Sack 1832). Allofán
endellit (Alekxander 1943). Halloysit
elkonit (Tainter 1940). Kőzet
faratsihit (Lacroix 1915). Nontronit vált.
ferriallophan (Nikolajevszkij 1914). 21–25% Fe_2O_3 tartalmú allofán
ferriallofanoid = sinopit = melinit = ochran = plintit
ferribeidellit (Subnikova, Juferov 1934). Fe-beidellit
ferromontmorillonit (Ginzburg 1939). Nontronit
flint clay (Allen 1935.) szerint halloysit tart. tűzálló agyag
floridin (Hefter 1906). Fullerföld
fullerföld Főleg montm.+montm. — oid.+kvarc+földpát stb.
galapectit (Breithaupt 1832). Halloysit.
gélpirofillit (Cornu1909). U. n. kolloid pirofillit
glacialit = fullerföld
glagerit (Breithaupt 1841). Halloysit
glasurit (Knop 1891). Nontronit

glaukonit (Murray 1891)
glimmerton (Endell, Hofmann, Maegdefrau 1935). Illit.
glossecollit (Shepard 1857). Halloysitszerű
goeschwitzit (Szedleckij 1940). Illit.
gramenit (Krantz 1857). Nontronit
griffithit (Larsen 1928). Nontronit
gruzinskit (Ivanova 1940). Montm. csop.
gumbrin (Tvaldchrelidze 1923). Transzkaukázusi fullerföld
gumbotil (Lamar 1938). Sok illitet tartalmazó mállástermék
gummit (Breithaupt 1832). Halloysitszerű uraninit mállásterm.
halloysit (Berthier 1825).
hectorit (Strese, Hofmann 1941). Li-tartalmú montm.-oid.
hisingerit (Kurnakov 1928). Nontronit
hoeferit (Katzer 1895). Nontronit
hullit (Szerdjusenkó 1947). Vasdús beidellit
hunterit (Haughton 1859). Valószínűleg kaolin
hverlera (Forchammer 1844). Kétes jellegű ásvány
hialallofán (D'Achiardi 1898). Fölös SiO_2-t tartalmazó allofán
hidráthalloysit (Hendricks 1938). Halloysit
hidrobiotit (Lewis 1880)
hidrohalloysit (Szedleckij 1940). = hidráthalloysit = halloysit
hidrokaolin (Beljankin, Ivanova 1935). Halloysit
hldromuszkovit (Brammall 1937). Illit.
hidromontmorillonit (Szedleckij 1940). Gélmontm.
illidromica hidrocsillám kevés K-mal
illit (Grimm 1939).
indianait (Cox 1874). Halloysit + kaolin
ionit (Allen 1927). Klorit var.
ianit (Thugutt 1933). Nontronit-szeledonit sor tagja
juanit (Larsen 1932). Melilit bomlástermék
kaolin Jauchau-Fu, kauling-ja (Kína) utáni név
keffekilit (Fischer 1811). Valószínűleg kaolin-halloysit keverék
keffekil tartarorum (Cronstedt 1758). Szepiolit
keramit (Hunt 1886). szkapolit csop. mállásterméke
kessikel (Cronstedt 1758). Szaponit csop.
kôchit (Kenoshita 1922)
landevanit (Lacroix 1895). Valószínűleg montm.
lardit (Zemjatcsencsenszkij 1889)
lassalit (α-palygorskit)
laterit (Buchanan 1807). Kőzet
lembergit (Sudo 1943). Montm.—nonronit
lenzinit (John 1816). Halloysit
leverrierit (Termier 1890). Kaolin
lithomarge (Breithaupt 1841). Kaolin + halloysit
lucinait (Hilgard 1916). Szaponit vált.
magnalit (Richarz 1920). Szerpentin vált.
malthacit (Breithaupf 1837). Montm.
marge porcellana = kaolin + halloysit
medmontit (Churkhrov 1950). Montm.-oid.
meerschaluminit (Maskelyne 1870). Kaolin
meershaum szepiolit
melinit (Glocker 1847)
mellorit (Brindley 1947). Kevert szerkezetű kaolin-halloysit
mesquitelit (Marió 1936). Momtm.-oid.
metabentonit (Ross 1928). Kevert szerkezetű momtm.-illit.
metahalloysit (Mehmel 1935)
mikroschörlit (Scmid 1876)
mikrovermikulit (Schmid 1876). Kaolin
milanit (Tietze 1870). Halloysit vált.
miloschit (Breithaupt 1838). Króm-tartalmú kaolin
monotermit (Beljankin 1936). Kaolin 900—1000 C° közötti exoterm csúcs nélkül
montmorillonit (Lindgren Salvétat 1847)
morencit (Damour, 1904). Nontronit vált.
moresnetit (Ross 1946). Sauconit vált.

nakrit (Brogniart 1807). Kaolin polimorf változata
nefedievit (Efremof 1936)
neokaolin (Ferszman 1935). Nefelinből előállított mesters. kaolin
newtonit (Brackett 1891). Kaolin-alunit keverék
nontronit (Berthier 1827)
ochran (Breithaupt 1832)
oravicit (Breithaupt 1841). Oravicabányáról sauconit vált.
oropion (Glocker 1847). Halloysit
otaylit (Spence 1924). Bentonit
palygorskit (Ferszman 1913)
parakaolin (Szerdjusenkó 1945). Kaolin-szerpentin sor izomorf tagja
paramontmorillonit (Ferszman 1908). Palygorskit vált.
parasepiolit (Ferszman 1908). Sepiolit var.
pelinit (Searle 1912). Nem definiált Al-hidroszilikát
phengit (Breithaupt 1841). Muszkovit vált.
pholerit (Guillemin 1825). Dickit.
pholidolit (Hintze 1892). Illit vált.
phyllit francia szerzőknél csillámok, kloritok, agyagásványok gyüjtőneve
picrocollit (Simpson 1928). Hipotetikus pilolit-palygorskit molek.
pinguit (Breithaupt 1829). Klorit vált.
pinit (Karsten 1800). Kőzet, muszkovittal
piotin (Svanberg 1841). Szaponit
plinthit (Thomson 1836). Bizonytalan
plumballofán (Bombicci 1868). Ólmot tartalmazó allofán
portit (Meneghini-Bechi 1852). Bizonytalan
prasilit (Thomson 1841). Szaponit vált.
proglaukonit (Mikei 1936). Hipot. glaukonit molekula
prokaolin (Szedleckij 1940). Amorf mállástermék
protonontronit (Knop 1891). Nontronit vált.
pseudopyrophyllit (Lewinson-Lessing 1895)
pseudosteatit (Shepard 1857). Halloysit vált.
pyrophyllit (Herman 1829)
racewinit (Winchell 1918). Ásvány keverék
razumoffskin (Zellner 1816). Kevesebb vizet tartalmazó montm.
rectorit (Brackett 1891). Kaolin vált.
rhodalit (Thomson 1836). Kétes
riemannit (Breithaupt 1817). Allofán
samoit (Dana 1850). Valószínűleg montm.
saponit (Cronstedt 1758)
sárospatakit (Szedleckij 1940). Illit.
sauconit (Roepper 1875). Zn-szaponit
scarbroit (Vernon 1829). Olyan ásványkeverék, mint a schrötterit
schrötterit (Glocker 1839). Halloysit, variscit és üveges anyagok keveréke
schuppiger Ton (Karsten 1808). Kaolin
schvoynit (Ulrich 1867). Kétes
szeladonit (Glocker 1847). Glaukonit szerkezet
sepiolit (Ferszman 1913). Attapulgit csop.
sericit (List 1852). muszkovit
severit (Pelletier 1818). Kaolin és hallosyit keverék
sialit (Efremov 1939) = hidroszialit
sinopit (Pilinius 77).
skolit (Smulikovszkij 1936). Galukonit csop.
smectit (Cronstedt 1758). Montm.
sphragidit (terra sigillata). Görög eredetű név. Összetétel bizonyt.
steargillit (Meillet 1862). Montm. var.
steinmark (Agricola 1546). Kaolin
stilpnochloran (Kretscher 1905). Klorit vált.
stolpenit (Kenngott 1813). Boluszszerű anyag
strakonicit (Rost 1944). Szennyezett nontronit
sukhar (Goncsarov 1937). Kaolin-hidrargillit keverék
takizolit (Yoshimura 1929). Kaolinszerű anyag
talkerde (Werner 1780). Kaolin
taylorit (Knight 1897). Bentonittal egyértelmű
teratolit (Glocker 1839). Kaolin és halloysit keveréke

termierit (Friedel 1901). Ismeretlen szennyezésű kaolin
terra lemnia (Kirwan 1784). Fullerföld
terra porcellana (Cronstedt 1758). Kaolin és halloysit
terra samia (Pilinius 77). Valószínűleg kaolin
thalit (Owen 1852). Szaponit vált.
torniellit (Dittler 1937). Amorf Al-szilikát-hidrát
ungvárit (Glocker 1839). Nontronit
vanuxemit — Bizonytalan keverék
vapps (Kuznecov 1940). Permi agyagból eredő ásvány
vermiculit (Webb 1824). Csillám-kloritszerű ásvány
vierzonit (Brisztov 1861). Kétes
viterbit (Codazzi 1925). Allofán-evansit keverék
volchonskoit (Serdjusenkó 1933). Krómtartalmú nontronit
walkerde (Kirwan 1794). Fullerföld
wilkinit (Wells 1920). Kolloid bentonit
zamboninit (Bauer 1901). Nontronit vált.

Az agyagásványok megismerését a röntgenvizsgálatok tették lehetővé. Már e vizsgálatok kezdetén kitűnt, hogy az agyagok kolloid frakciójának ásványai — épúgy, mint az eddig amorfnak hitt alumíniumhidroszilikátok javarésze — kristályos természetű. Az ,,agyagszubsztancia'' helyébe az ,,agyagásvány'' elnevezés lépett. Tágabb értelemben az agyagban előforduló összes ásványt, tehát a kvarcot, földpátot, csillámot, kalcitot, piroxéneket is agyagásványnak tekintjük. Vannak azonban olyan agyagásványok is, melyek a durvább klasztikus üledékekben nem fordulnak elő, hanem csakis a 2 μ-nál kisebb frakciókban találhatók meg. Ezért látszik természetesnek az a meghatározás, amely szerint csak a 2 μ-nál kisebb szemcsékből álló üledékes kőzetet nevezzük agyagnak. Az agyagásvány fogalmát tehát szűkebb értelemben használjuk olyan alumíniumhidroszilikátok megjelölésére, melyek csakis az agyagfrakcióban találhatók.

Mindemellett a meghatározás csak közelítőleg érvényes, mert az agyagásványok kémiai összetételük, kristályszerkezetük és eredetük szerint különböző ásványokat foglalnak magukba és nincsen olyan szempont, amely szerint az agyagásvány fogalmát egyértelműen meghatározni, illetve más hasonló, de nem agyagásványtól élesen elhatárolni lehetne. Az agyagásványok alumínium-magnéziumhidroszilikátok, azonban az ugyanilyen összetételű pirofillitet, talkumot, csillámásványokat pl. nem tekintjük szorosabb értelemben agyagásványnak. Kristályszerkezetileg túlnyomórészt rétegrácsok, viszont ugyanilyen szerkezetük van a nem agyagásvány filloszilikátoknak, és ismerünk láncszerkezetű agyagásványokat is (palygorskit). Végül eredet szempontjából javarészük epigén ásvány, de keletkezhettek hidrotermálisan is, sőt egyesek az eddigi megfigyelések szerint csakis hidrotermálisak (pl. nakrit). Az agyagásvány elnevezés tehát nem pontos ásványtani, hanem az ásványok bizonyos konvenció szabta körére használt gyakorlati fogalom.

Amíg az agyagásványok fajtáinak megállapításában csak a vegyi összetételre és a makroszkópos tulajdonságokra voltak tekintettel, számuk 200 fölé emelkedett. A röntgensugarakkal végzett szerkezetvizsgálatok nyomán és az ásványfajta meghatározásában érvényesített kristálykémiai szempontok alapján azonban számuk lényegesen csökkenthető volt, mert a kristályokban közönséges szerkezeti tökéletlenségből (ionhelyettesítés, rácshelyzetek csökkent vagy fölös számú betöltése stb.) eredő határozatlan számú változatokat nem tekintjük önálló ásványoknak.

Az agyagásványszerkezet meghatározásának nehézségei magyarázatot nyújtanak arra a tényre, hogy az idetartozó szerkezetek némely finomabb vonásával kapcsolatosan a különböző szerzők nézetei ma is szétágaznak.

Az első nehézség az alumíniumhidroszilikátok rossz kristályosodási képessége, aminek következtében kristályegyedeik a 2 μ szemnagyságot sem érik el. Ez a tény hozza magával, hogy a szerkezetmeghatározásnak egyedül porfelvételi diagrammokból lehet kiindulnia, melyek egyrészt mindig érzéketlenebbek a

szerkezet finomabb részleteivel szemben, mint az egykristályról készült felvételek, másfelől a porfelvételi diagrammokat alacsony szimmetriájú kristályrendszerekben, ahová az agyagásványok is tartoznak, elvileg nem lehet indexelni, vagyis belőlük az elemi cellát meghatározni. E nehézségek azonban megkerülhetők. Amióta Bragg egykristályfelvételi módszerekre alapozott beható tanulmányai alapján bebizonyosodott, hogy az agyagásványok szerkezete a jól ismert csillámszerkezettel rokon, nyilvánvalóvá lett, hogy az agyagásványok kis elhajlásszögű legerősebb vonalai a *c* tengely irányában egymásrakövetkező rétegkomplexusok azonos pontjai közötti síkhálótávolságokból erednek, vagyis ezek a szerkezet bázisreflexiói. Már a bázisreflexiók alapján sikerült az agyagásványok 3 fontos típusát megkülönböztetni: a 7,1—7,2 Å bázisreflexió a kaolincsoport tagjaira, a 10 Å körüliek a csillámszerű agyagásványokra, a kb. 15 Å körüliek pedig a montmorillonoidokra jellemzők.

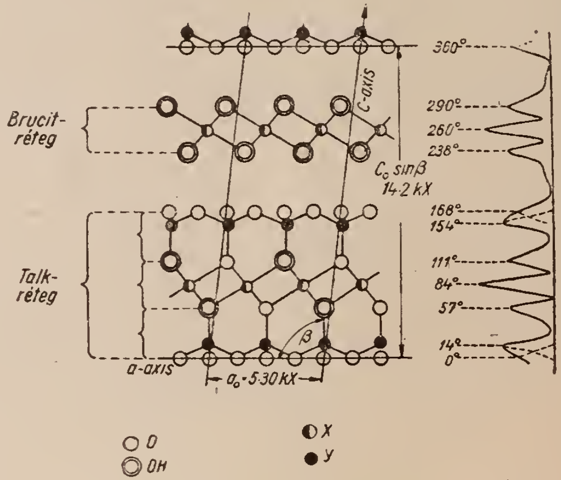
A további részletes vizsgálatok eredményeképpen valamennyi reflexió indexelhető volt, s ezzel megkezdődött az egyes agyagásványfajták szerkezetének pontosabb meghatározása. Hogy ehhez milyen sokféle, igen gyakran szellemes módszert és fogást kellett felhasználni, e helyt nem taglalhatjuk. Csak az ú. n. „aggregát-technika" módszerét említem, mint olyat, mely a szerkezetvizsgálatokban igen gyümölcsözőnek bizonyult. Lényege, hogy 0,1 mm vastag lapos hajszálcsövön keresztül a vizsgálandó agyagásvány szuszpenzióját nagy sebességgel áramoltatják. A többnyire táblás termetű agyagásványok ilyenkor bázislapjukkal párhuzamosan orientálódnak. Az áramló szuszpenzióról felvételt lehet készíteni, melyen az intenzitások igen pontosan mérhetők, s így a porfelvétel egyes vonalainak a szerkezetvizsgálatban lényeges elnyelési effektusa könnyen meghatározható volt.

További akadálya a szerkezetkutatásnak az agyagásványok szerkezetében különösen gyakori rácstökéletlenség. Ennek nemcsak a kristályokban általában ismeretes, hanem a rétegszerkezetű kristályokra s ezeken belül is az agyagásványokra különösen jellemző típusai fordulnak elő. Mindenekelőtt gyakori jelenség, hogy az atomok exakt elrendeződése sokszor csak a rétegek belsejére korlátozódik, míg a szomszédos rétegek, melyeket gyenge erők tartanak össze, egymáshoz viszonyított helyzetüket, egy vagy két tengely szerinti tetszőleges elmozdulás révén, rétegről rétegre változtatják.

A kaolin szerkezetében pl. az egymásutáni rétegek a *b* tengely irányában történő elmozdulással válhatnak statisztikus elrendeződésűvé, amint azt a „fireclay"-jellegű kaolinban látjuk. A halloysitban pedig ehhez még az *a* tengely szerinti elcsúszás is járul. Ennek következtében sajátságos „kereszt-rács"-diffrakció áll elő, továbbá az a jelenség, hogy a hkl reflexió közül elvileg csak a 00l indexűek, illetőleg néhány, az elmozdulás mérvétől függő hk reflexió van jelen. A kaolin tehát kitűnően rendezett kristályszerkezet, sok hkl reflexióval. A „fireclay"-jellegű kaolinban a rétegek helyzete a *b* tengelyre vonatkoztatva ingadozó és ennek folytán a kaolinéhoz képest lényegesen kevesebb vonala van. A metahalloysit végül a két dimenzióban érvényesülő statisztikai rendezetlenség miatt csak igen kevés vonalat ad, lényegében csak a bázisreflexiókat és néhány diffuz hk-reflexiót.

A legújabb időkben vált ismeretessé az agyagásványok másik érdekes tulajdonsága: az ú. n. kevert szerkezetekben való megjelenés. Ennek az a lényege, hogy az egymáshoz igen hasonló szerkezetű ásványok rétegei — bizonyos körülmények között — egymással váltakozva közös kristályszerkezetet alkothatnak. Különböző rétegek szabályos váltakozása valamely szerkezetben már eddig is ismeretes volt. Például a klorit szerkezete (1. ábra) brucit és csillámrétegek váltakozásaképpen fogható fel, de az ilyen szerkezet lényegesen különbözik a statisztikus rétegegymásutániságot mutató kristályoktól. Amíg u. i. szabályos rétegváltakozás esetén csupán az elemi cella méretének megnagyobbodásáról van szó, szabálytalan közberétegezés esetén a bázisreflexiókban új diffrakciós hatás érvényesül. Pl.: ha 10 és 15 Å rétegvastagságú szerkezeti rétegek szabálytalanul

váltakoznak a kristályrácsban, akkor a bázisreflexió valahol 10 és 15 Å között foglal helyet, mégpedig ahhoz az értékhez közelebb, amely a túlsúlyt képviselő szerkezeti rész bázisreflexiójának felel meg. Az ilyen reflexió egyúttal gyengébb és szélesebb, mint a tiszta ásványoké. Ilyen típusú szerkezetek klorit-vermikulit, vermikulit-csillám és illit-montmorillonit rétegváltakozással gyakoriak.



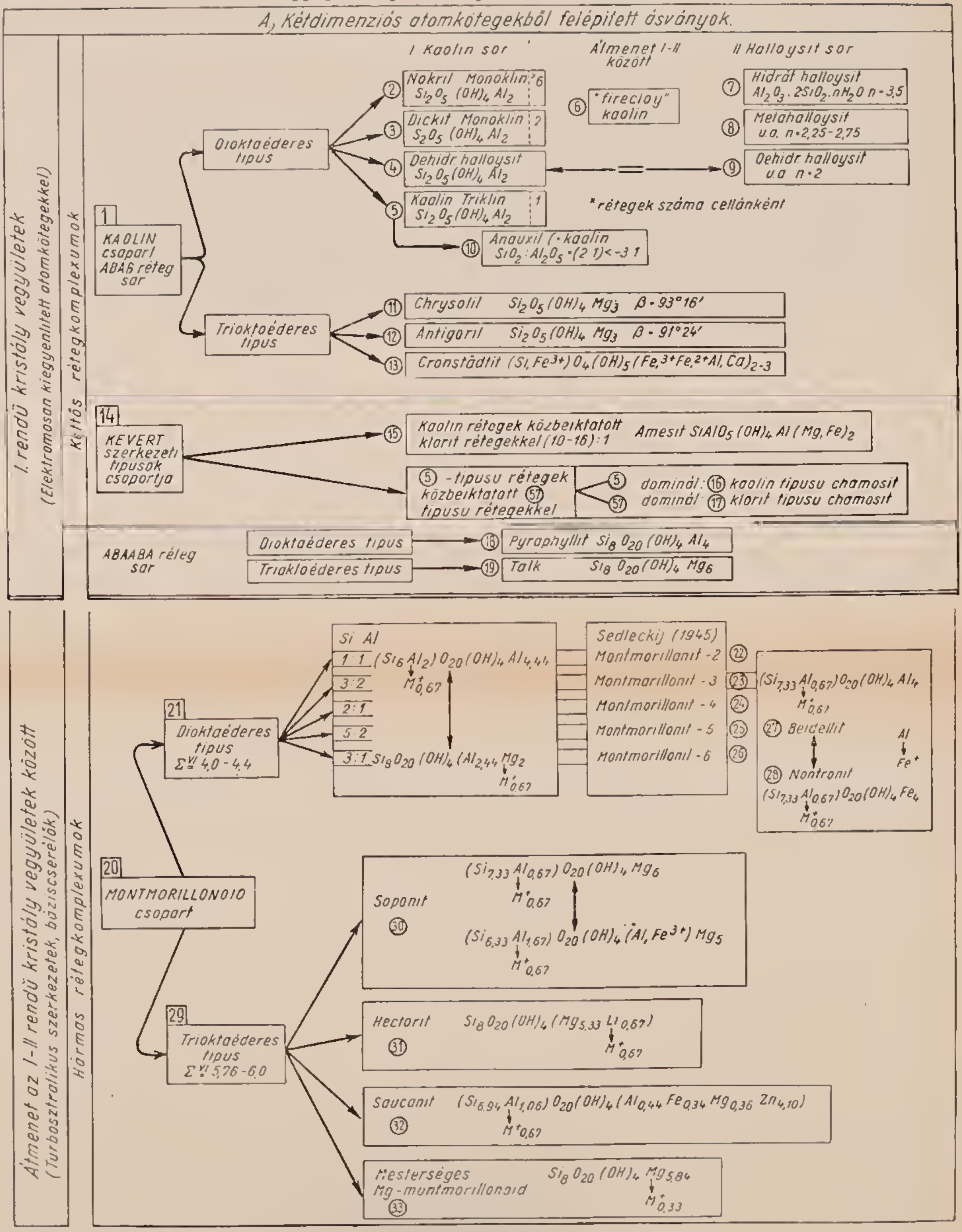
1. ábra. A klorit szerkezete

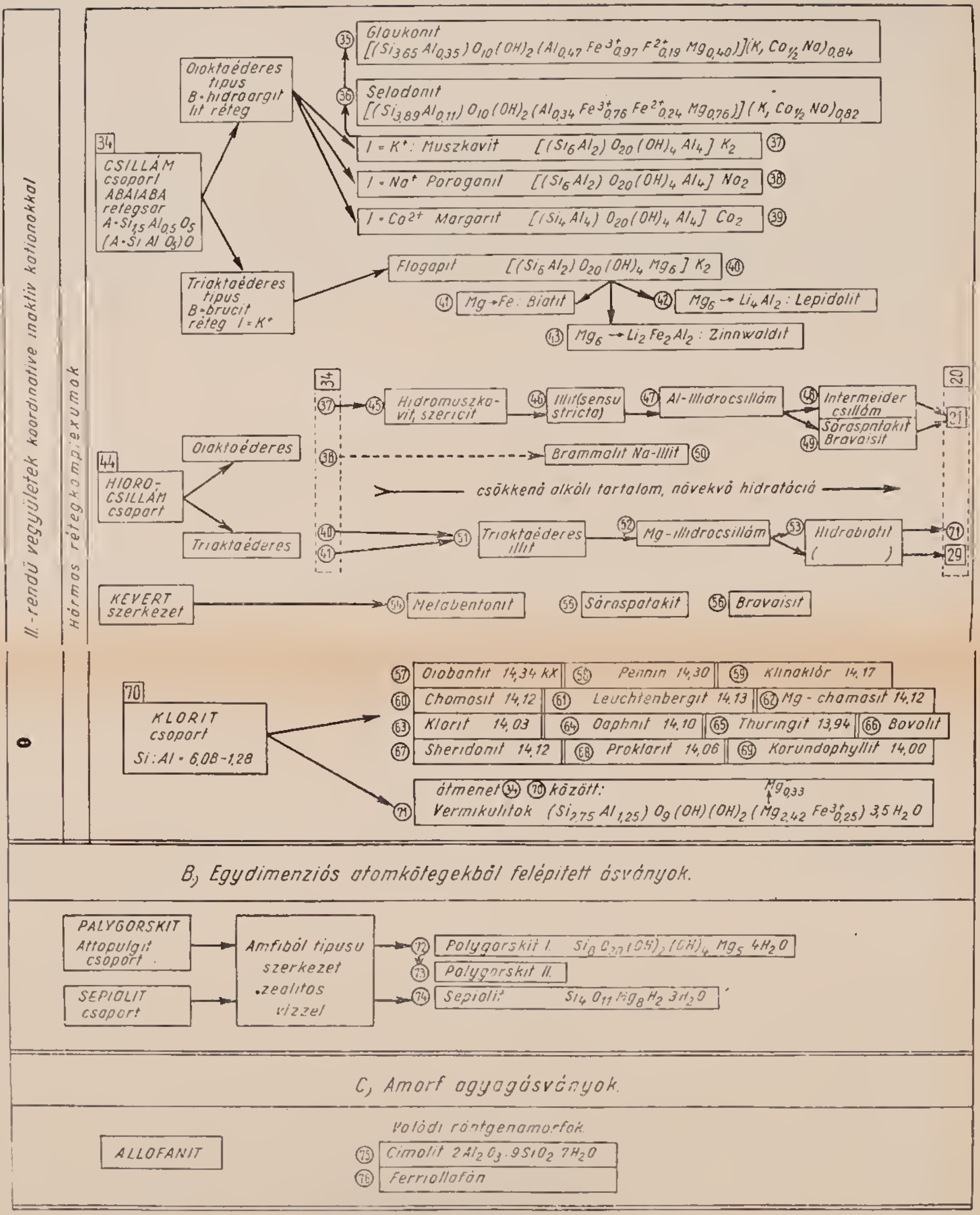
Az agyagásványok soha nem fordulnak elő a szerkezetvizsgálatokhoz érthetően megkívánt nagy tisztaságban, hanem mindig egymással keverten. Ennek következtében hosszú időbe telt, amíg csupán a röntgenvonalak meghatározott ásványhoz való tartozását is — széleskörű statisztikai adatgyűjtések útján — megállapíthatták. Ma már az agyagásványok kevert volta csak a röntgenanalitikai azonosítás során, akkor is csak bizonyos esetekben támaszthat komplikációt.

Az agyagásványok szerkezetének rövid jellemzése

Az agyagásványok, szerkezetük alapján, a kristályvegyületek nagy rendszerébe kényszer nélkül beilleszthetők. Sőt éppen az ilyen alapon végrehajtott rendszerezés domborítja ki leginkább, bizonyos tekintetben sajátos tulajdonságaikat. Az agyagásványok többsége kétdimenziós atomkötegekből épül, tehát olyan szerkezeti elemekből, amelyekben az atomok szoros összetartása csak két dimenzióban érvényesül, a harmadik dimenzió irányában azonban igen laza az összefüggésük. E nagy szerkezeti kategórián belül az agyagásványokat I. és II. rendű és átmeneti jellegű kristályvegyületekre oszthatjuk. Az elsőrendűeket az jellemzi, hogy két vagy három rétegkomplexusból álló kötegeik elektromosan semlegesek és így a rétegkomplexusok összetartása igen laza, másodrendű vegyértékek útján történik. A másodrendű vegyületekben viszont a rétegkomplexusok határozott számú töltésfelesleget mutatnak, melynek kiegyenlítésére koordinative inaktív kationok szolgálnak. Ilyenek pl. a csillámok. Az átmeneti típusban, ahová a montmorillonoidokat soroljuk, a rétegkomplexusban jelentkezik ugyan töltésfelesleg, de szerkezeti egységenként nem egész számú és változó értékű, úgy hogy ennek kiegyenlítésére cserélhető, tehát az inaktív kationoknál lazábban kötött bázisionok szolgálnak.

II. Táblázat. A filloszilikátok „agyagásvány" csoportjának kristályszerkezeti rendszere



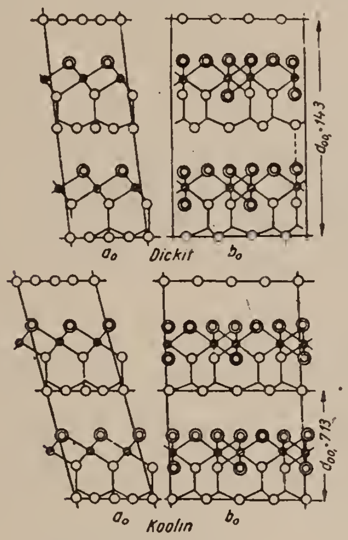


II.-rendű vegyületek koordinative inaktív kationokkal
Hármas rétegkomplexumok
34
CSILLÁM csoport ABAIABA retegsor A·Si1,5 Al0,5 O5 (A·Si Al O5)O
Oktaéderes tipus B-hidraargillit réteg
Triaktaéderes tipus B-brucit réteg I=K+
35 Glaukonit [(Si3,65 Al0,35) O10 (OH)2 (Al0,47 Fe3+0,97 F2+0,19 Mg0,40)](K, Ca1/2 Na)0,84
36 Seladonit [(Si3,89 Al0,11) O10 (OH)2 (Al0,34 Fe3+0,76 Fe2+0,24 Mg0,76)] (K, Ca1/2 Na)0,82
I = K+: Muszkavit [(Si6 Al2) O20 (OH)4 Al4] K2 37
I = Na+ Paragonit [(Si6 Al2) O20 (OH)4 Al4] Na2 38
I = Ca2+ Margarit [(Si4 Al4) O20 (OH)4 Al4] Ca2 39
Flogopit [(Si6 Al2) O20 (OH)4 Mg6] K2 40
41 Mg→Fe: Biotit
42 Mg6 → Li4 Al2 : Lepidolit
43 Mg6 → Li2 Fe2 Al2 : Zinnwaldit
44 HIDRO-CSILLÁM csoport
Oktaéderes
Triaktaéderes
34
37 45 Hidromuszkovit, szericit
46 Illit (sensu stricto)
47 Al-Illidrocsillám
48 Intermeider csillám
Sáraspatakit
49 Bravaisit
20
21
38 Brammalit Na-Illit 50
csökkenő alkáli tartalom, növekvő hidratáció
40
41
51 Triaktaéderes illit
52 Mg-illidrocsillám
53 Hidrobiotit ( )
71
29
KEVERT szerkezet
54 Metabentonit
55 Sáraspatakit
56 Bravaisit
70
KLORIT csoport Si:Al = 6,08-1,28
57 Diabantit 14,34 kX
58 Pennin 14,30
59 Klinaklór 14,17
60 Chamosit 14,12
61 Leuchtenbergit 14,13
62 Mg-chamosit 14,12
63 Klorit 14,03
64 Daphnit 14,10
65 Thuringit 13,94
66 Bavalit
67 Sheridanit 14,12
68 Proklorit 14,06
69 Korundophyllit 14,00
átmenet 34 70 között:
71 Vermikulitok (Si2,75 Al1,25) O9 (OH)(OH)2 (Mg2,42 Fe3+0,25) 3,5 H2O Mg0,33
B) Egydimenziós atomkötegekből felépített ásványok.
PALYGORSKIT Attapulgit csoport
SEPIOLIT csoport
Amfiból tipusu szerkezet zeolitos vízzel
72 Palygorskit I. Si8 O20 (OH)2 (OH)4 Mg5 4H2O
73 Palygorskit II.
74 Sepiolit Si4 O11 Mg8 H2 3H2O
C) Amorf agyagásványok.
ALLOFANIT
Valódi röntgenamorfok
75 Cimolit 2Al2O3 · 9SiO2 7H2O
76 Ferriallofán

II. táblázat

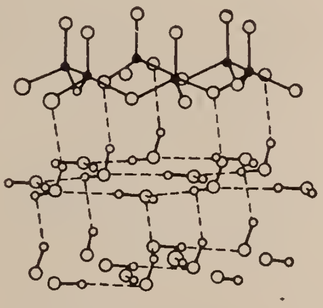
Az elsőrendű vegyületek legfontosabb képviselője a kaolin-csoport, amelynek legközönségesebb ásványa a kaolin. Beljankin javaslatára célszerű a kaolint ásványnak, a kaolinitet kőzetnek tartani a következők mintájára: kvarc — kvarcit, piroxén — piroxénit, leucit — leucitit, stb. Az egész csoportot 7,1—7,2 Å bázisreflexió jelenléte jellemzi.

A kaolin szerkezetét a legutóbbi időkben tüzetesen újratanulmányozták olyan mintán, amely az eddig ismerteknél lényegesen több, összesen 80 vonalat adott. Ezek közül több vonal, részletesebben itt nem taglalhatóan, az eddig általánosan elfogadott monoklin szerkezet figyelembevételével nem volt indexelhető és a vonalak összességét csak a triklin-rendszerű cella szimmetriájával lehetett összhangba hozni. Az α szög mindenesetre kevéssel tér el a 90°-tól. Az ilyen értelemben átfogalmazott szerkezet képe a 2. ábrán látható.



Üres karika: hidroxil
Kettős karika: oxigén
Kis telt karika: alumínium

2. ábra. Dickit és kaolin szerkezete
(Az O atomok alkotta tetraederek középpontjában *Si* atomok a rajzon nincsenek feltüntetve)



Nagy üres karika: oxigén
Kis üres karika: hidroxil
Kis telt karika: szilicium

3. ábra. A kaolinrétegek közötti vízréteg szerkezete a halloysitban

A kaolinrétegek a szerkezetben meghatározott módon követik egymást ugyanazon ásványban, de egymáshoz viszonyított helyzetükben más megoldás is lehetséges. Ez a körülmény a kaolin-szerkezet polimorfiáját idézi elő, tehát azt, hogy kaolinrétegekből eltérő illeszkedéssel, eddig ismeretesen még két másik ásvány szerkezete is felépíthető: a dickité és nakrité. E két utóbbi ásvány szerkezete különösképpen jól ismert, mert az agyagásványok között legnagyobbra növekednek, úgy hogy róluk egykristály-felvétel is készíthető volt. Mindkettő egyhajlású, a nakrit majdnem rombos. Ez utóbbi *c* periódusa egykristály felvétel alapján 43 Å-nak adódott, tehát a kaolin hatszorosának. Ezek szerint a kaolincellában 1, a dickitben 2, és a nakritcellában 6 kaolinréteg foglal helyet.

E három szabályos rétegsorú ásvánnyal szemben egyes tűzálló agyagokban olyan egyébként kaolinszerű ásvány fordul elő, amelynek röntgenképe a kaolinénál lényegesen egyszerűbb. Minthogy cellájának β-szöge a kaolinéval egyezik,

az *a* tengely irányában a rétegek egymásra következése olyan, mint a kaolinban, többi reflexiói pedig különleges *k* (0,3,6...)-értékek esetén jelentkeznek. Olyan szerkezetről van tehát szó, amelyben a kaolinrétegek a *b* tengely irányában történt elmozdulással statisztikus rendezetlenségűek. E tekintetben átmenetet jelentenek a kaolinsor tagjaitól a típusos keresztrács diffrakciót nyújtó halloysitsor tagjaihoz.

A halloysitsorban három jól definiált ásványt ismerünk. A 3,5—4 mol. vizet tartalmazó halloysitot a természetes körülmények között dehidratált, 2-nél valamivel több mol. súlynyi vizet tartalmazó metahalloysitot és a mesterségesen dehidrált, éppen a kaolin formulának megfelelő mennyiségű vizet tartalmazó halloysitot. A halloysit rétegei között molekuláris víz foglal helyet (3. ábra), amely már 50° C-nál eltávozik, miközben a bázisreflexió 10Å-ről a kaolinéval egyező 7,2 Å-re csökken.

A halloysit mindig rendkívül kicsiny, valódi kolloid kristályok alakjában fordul elő. A szerkezetében uralkodó feszültség miatt rendkívül finom lapjai csőszerű hengerekké csavarodnak fel, amint az az elektromikroszkópi felvételekből meggyőzően kivehető.

A kaolin- és halloysitsor némely tagja igen gyakori ásvány. A kaolin különleges telepeken otthonos, amellett a közönséges agyagokban is előfordul. A magyarországi közönséges agyagokban csak kis mennyiségben és ritkán tudtuk kimutatni. Bauxitban vagy bauxittelep kíséretében csaknem mindig megtalálható. Kerámiai plasztikus nyersanyagokban, tűzálló agyagokban lényeges alkatrész. A halloysit lényegesen ritkább, de újabb vizsgálatok egyre tágabb körből említik. A középsőoligocén mallisi agyag finom frakciójának zöme halloysit. A talajban is gyakori. Magyarországon a gyöngyösoroszi érctelepben fordul elő. Ujabban a felnémeti előfordulás agyagásványa is halloysitnak bizonyult.

A kaolin mesterségesen is előállítható hidrotermális feltételek között: 200 atm. nyomáson Al-hidroxidból és kovasavgélből néhány nap alatt kaolin keletkezik. A nyomás csökkenésével a reakciósebesség exponenciálisan csökken, de nyilvánvaló, hogy kellő időtartam esetén epigén körülmények között is keletkezik. A kaolinszintézis nyersanyagát a természetben földpátok mállása szolgáltatja. A földpát felbomlása az alkáli-ionok kioldásával kezdődik, elsősorban a Schiebold szerint exponált helyzetű síkhálók mentén, amely folyamat végül alumíniumhidroxid és kovasavgél képződésére vezet. Ezek felhasználásával indul meg a kaolinszintézis, főleg 7-nél kisebb ph- esetén, még a földpát teljes felbomlása és a fölös kovasav eltávozása előtt. A reakciót az Fe és egyéb oldott társionok jelenléte nem zavarja.

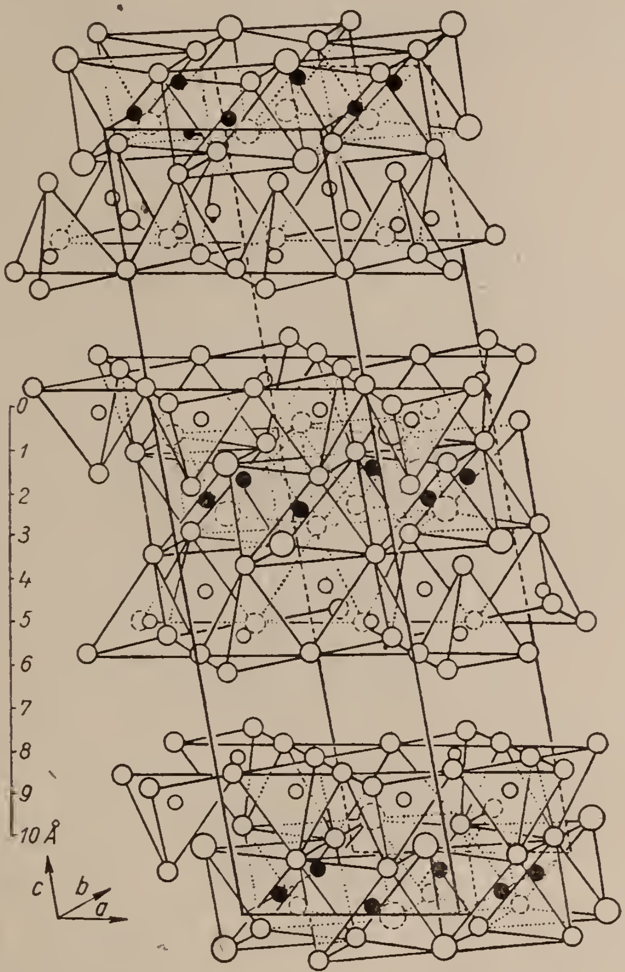
Dickit és nakrit szintézise még nem sikerült, a halloysité pedig hidrotermális körülmények között eleve kilátástalan, mert már 50° C-on vízvesztéssel átalakul. A kaolinsor legállandóbb tagja a nakrit, egyszersmind a legritkább is. Szerkezeti stabilitás tekintetében a dickit következik és csak azután a kaolin. Hogy a dickit és nakrit mégis ritka ásvány, az valószínűleg a keletkezés egészen különleges feltételeivel függ össze.

Az újabb szerkezetvizsgálatok meglepetéssel szolgáltak a krizotil amezit és chamosit szerkezetére vonatkozóan. Kiderült, hogy a krizotil, amelyet korábban típusos amfiból-láncszerkezetűnek tartottak, szintén kaolinfelépítésű. A kristály szálas-rostos jellege a szerkezet sajátos alakulásában nyeri magyarázatát. Az amezit és chamosit azelőtt kloritnak számított, újabban megállapítást nyert, hogy szerkezetükben a kaolinrétegtípus dominál és csak a klorit-típusú chamositban jutnak túlsúlyra a klorit-rétegek.

Az első- és másodrendű vegyületek közti átmenetként a montmorillonoid csoport ásványai tekinthetők.

A montmorillonoidok szerkezeti felépítése a pirofillitéhez hasonló (4. ábra). Különbségek : 1. a pirofillit rétegei a montmorillonitban a párhuzamosság megtartása mellett teljes statisztikus rendezetlenségben vannak. (Az ilyen szerkezetre

újabban a turbosztratikus elnevezést használják); 2. a montmorillonit rétegeire, az állandó összetételű pirofillithez képest, különböző minőségű és mérvű helyettesítés jellemző, ami a töltésegyensúly felborulásához vezet. (Ez az eredeti H o f m a n n-féle szerkezet.)



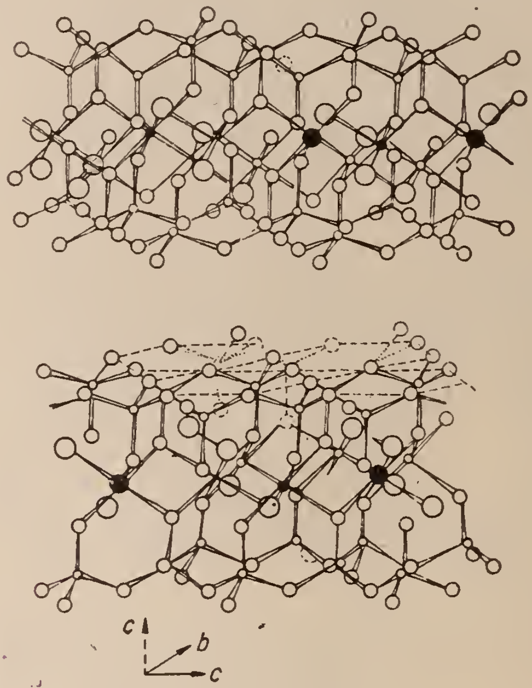
Nagy üres karika: hidroxil
Közepes üres karika: oxigén
Kis üres karika: szilicium
Telt karika: aluminium

4. ábra. A pirofillit szerkezete

A montmorillonoidokat két sorozatba szokás osztani: d i o k t a é d e r e s és t r o k t a é d e r e s típusokra. Az elnevezés értelme a következő: a hatos koordinációban lévő kationok összes mennyisége az elemi cellában a montmorillonitok egy részében 4—4,44, más részében 5,76—6,0. S t e v e n s után általánosan használttá vált az a jelölés, hogy azokat a montmorillonoid ásványokat, amelyek f é l elemi cellájában az oktaéderes kationok ideális száma 2, dioktaédereseknek, amelyekben 3, trioktaédereseknek nevezzük. Másképp úgy is mond-

hatjuk: a dioktaéderes szerkezetben hidrargillit, a trioktaéderesben brucit réteg van. E szerkezetek főtípusa a pirofillit és a talkum szerkezete.

A dioktaéderes rács-rendű montmorillonoidok legfontosabb képviselője a montmorillonit. Szerkezetének finomabb részleteit az eredeti Hofmann-szerkezet óta többen módosították. Jelenleg általában a Hofmann—Endel Willm—Maegdefrau—Marshall—Hendricks-féle szerkezetet fogadják el (5. ábra), de ezekétől eltérő elképzelések is ismeretesek.



Nagy üres karika: hidroxil
Közepes üres karika: oxigén
Kis üres karika: szilicium
Nagy telt karika: magnézium
Kis telt karika: aluminium

5. ábra. A montmorillonit szerkezete

A Si : Al arány a montmorillonitban a helyettesítésektől függően, 1 : 1-től 3 : 1-ig változik. Ennek megfelelően 5 fokozatot lehet megkülönböztetni, melyeket Szedleckij igen észszerű megjelölése alapján a Si : Al arány kétszeresének, mint számszerű indexnek felhasználásával montmorillonit-2, -3, -4, -5 és -6-nak jelöl. Valamennyit együttesen montmorillonitnak nevezzük és Szedleckij szerint az egyes változatok a genetikai körülményekre jellemzők (pl. a podsol talajra a montmorillonit-5). Nagy K. vizsgálatai szerint a bándi és istenmezejei bentonitban motmorillonit-4 fordul elő. Különleges helyzete van a sorozatban a montmorillonit-3-nak, amelyben az oktaéderes Al-t nagymértékben Fe helyettesíti. Ezért a montmorillonit 3-t külön névvel beidellit-nek nevezzük, melyre jellemző, hogy benne a Si : (Al + Fe) = 3 : 2. A beidellit ezek szerint pontosan a montmorillonit-3-mal egyenlő, de benne az alumíniumot változó mennyiségű Fe^{3+} helyettesítheti. Ha ez utóbbi az Al teljes kicserélésére vezet, az ásvány: nonironit.

A montmorillonit-ásványok kristályszerkezetileg alátámasztott nevezéktanába valamennyi eddig ismeretes montmorillonit-ásvány beilleszthető.

Feltűnő sajátságuk a montmorillonitoknak az i o n c s e r e, amely egyrészt talajtani, másrészt az egyre bővülő technikai felhasználás szempontjából fontos.

A montmorillonit szerkezete a pirofillitéből helyettesítések révén keletkezik. A helyettesítés kiterjed az oktaéderes és tetraéderes kationokra, valamint az anion-hálózatra. A kation-helyettesítésre jellemző, hogy nemcsak a pirofillit kationhelyzeteire szorítkozhatik, hanem részben a dioktaéderes szerkezetre jellemző üres oktaéderes helyzetekbe fölös számmal is beléphet. Ezért a kationpoziciók száma az oktaéderes rétegben ingadozó. Ezzel szemben a tetraéderes kation- és az általános anionhelyzetek száma szigorúan állandó, ezért a szerkezeti képlet felállítása során az anionhelyzetek számához kell igazodni. Ez a pirofillitben elemi cellánként 22 kétvegyértékű, vagy 44 egyvegyértékű negatív töltésnek felel meg. E mellett a tetraéderes kationhelyzetek száma 8, az oktaédereseké 4, de a montmorillonitban az utóbbi több is lehet. A montmorillonitokban a tetraéderes hálóban a Si-t Al szokta helyettesíteni, az oktaéderes rétegben az Al-t Mg. A konkrét oxidos montmorillonit elemzésből a kémiai képletet megszerkesztve a kationok pozitív töltés-összege mindig kevesebb lesz 44-nél (rendesen 43 és néhány tized). Tehát a hármas rétegkomplexusban negatív töltésfelesleg uralkodik, amelynek kiegyenlítésére a rétegkomplexusok közötti térbe megfelelő számú kation hatol be. Elméletileg e kationok összes mennyisége mint kicserélhető bázis szerepel. Megjegyezzük, hogy az elméleti cserélőképességet egyesek másképpen számítják. Felteszik, hogy pl. a Na egy része nem cserélhető ki, mert ezek a Si-O hatos gyűrűk belsejébe mélyebben vannak behúzva. Mások az egész Mg tartalmat is kicserélhetőnek tartják. Tény azonban, hogy a kísérletileg meghatározott ioncserélőképesség mindig kisebb az elméletinél. A gyakorlati ioncsere-meghatározás irrealitását jól példázza ugyan az a tény, hogy a különböző kationokkal végzett meghatározás eredményei ugyanazon montmorillonit-minta esetében is erősen elternek egymástól, másrészt azonban a feltűnő eltérések arra is kétségtelenül rávilágítanak, hogy az ioncsere mechanizmusát még nem ismerjük eléggé.

Éppen az ioncserélő folyamat némely szabályszerűségének magyarázatára legújabban M a c E v e n bizonyos változtatásokat javasol a montmorillonit eddig elfogadott szerkezetében. Abból indul ki, hogy a montmorillonit differenciális termikus görbéjének a magasabb hőmérsékleti tartományban két endoterm csúcsa van. Ezek közül a kisebb hőmérsékletű az oktaéderes OH-gyökök teljes távozásából ered, míg a másik endoterm csúcs olyan OH-gyökök elszabadulásával kapcsolatos, amelyek csakis a tetraéderes rétegben lehetnek. Szerinte a tetraéderhálóban tehát kétféle helyettesítés történhet: 1. A Si-t Al és ennek megfelelő számú O-t OH helyettesíti, 2. A SiO_4-t azonban P e t r o v vizsgálatai szerint $(OH)_4$ tetraéder is helyettesítheti. Ezzel a szerkezettel már magyarázható az a megfigyelés, hogy a montmorillonitban a Si Al-mal való helyettesítése következtében növekszik az OH-gyökök száma és ezzel a kationkicserélő képesség, de nem rendszeresen, amit az új szerkezet ugyancsak érthetővé tesz, mert a tetraéderes hálóban a helyettesítés kétféle mechanizmus szerint mehet végbe: ezek egyike lassan, másika hirtelen emeli az OH-gyökök számát.

A montmorillonit, a kaolin mellett egyike a legelterjedtebb agyagásványnak. Gyakorisága összefügg azzal, hogy keletkezése igen tág határok között mehet végbe, amint N o l l montmorillonit-szintézis körülményeiből megítélhetjük. Hidrotermálisan ugyanolyan körülmények között tudta előállítani, mint a kaolint, az alábbi eltérésekkel: kaolin 400° C-tól kiindulóan képződött, a montmorillonit pedig 300° C-tól lefelé, ha itt egyúttal társionokként NaOH, $Mg(OH)_2$, $Ca(OH)_2$, Na_2CO_3, $MgSO_4$ vagy NaCl volt jelen. Ezek hiányában kaolin keletkezett.

A montmorillonit nagy tisztaságban csak egy-két helyen fordul elő. Egyébként más agyagásványokkal, kvarccal stb. keverten. Ha a keverékben uralkodó szerepe van, a kőzetet b e n t o n i t-nak nevezzük. Hazánk bővelkedik bentonitelőfordulásokban,

melyek némelyikének minősége, különösen az istenmezejeié, a világpiacot eddig hatalmában tartó amerikai bentonitokét is felülmúlja.

Az agyagásványok rendszerének minden részletét itt nem tárgyalhatjuk. A hidrocsillámok kérdését azonban a szerkezeti vizsgálatok mai álláspontjáról kissé részletesebben kell megvilágítanunk, egyrészt a nevezéktani zürzavar miatt, továbbá azért is, mert az epigén ásványkeletkezés és átalakulás, tehát az üledékek kémizmusa szempontjából e csoport ásványai nagyjelentőségűek.

A hidrocsillámok legismertebb és leggyakoribb képviselője az illit. Az illit elnevezést ma kétféle módon: általánosabb és szűkebb értelemben használják. Az általánosabban értelmezett illit nem ásvány hanem szerzők szerint bizonytalan határú csoportforgalom és majdnem az egész hidrocsillám csoportot magába foglalja. A pontosabban értelmezett illit: ásvány, amelyet röntgenografikusan, méginkább differenciális termikus görbével egyértelműen lehet jellemezni. Célszerű tehát a jövőben a megnevezést szűkebb értelemben használni és a nevezéktanban olyan tisztogatást végezni, mint a montmorilloniodoknál, hiszen kevésbbé jól meghatározott általános fogalmak használata mindig a tárgykörre vonatkozó ismeretek elégtelenségéből fakad. Annál inkább megtehetjük ezt, mert a mai vizsgálati módszerek mellett a hidrocsillámok némely tagját (a II. táblázatban feltüntetetteket) jól meg tudjuk különböztetni egymástól.

Az illit-kérdés részben hazai eredetű kerámiai nyersanyag tanulmányozása során vetődött fel. A Mattyasovszky L. küldte, Füzérradványról származó mintán észlelte Hofmann és Maegdefrau elsőül olyan agyagásvány jelenlétét, amely az eddig ismertek közé nem volt sorolható és amelyet a csillámok röntgenvonalaihoz tanusított hasonlósága alapján mint csillámszerű agyagásványt jelöltek meg. Nemsokára Amerikában is nagy tömegben váltak ismeretessé hasonló ásványok s az ottani előfordulások után illit-nek nevezték el azokat. A világirodalomban e név honosodott meg, kezdetben természetesen az előbb említett általános értelemben.

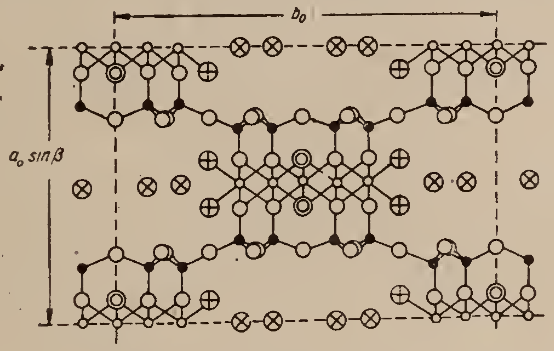
Az illit lényegében muszkovit-szerkezetű ásvány, de röntgenvonalai részben eltérnek a muszkovitétól; ugyancsak különbözik ettől differenciális termikus görbéje is. A röntgenvonalak hasonlósága alapján kézenfekvő, hogy az illit muszkovitból származik, részleges lebontás útján. Erre utal egyébként kémiai összetételében a muszkovithoz képest kisebb kálium- és nagyobb víztartalma. Mint kiderült, e feltevést kísérleti úton is igazolni lehetett. Sőt a bizonyítás az illit-keletkezés problémáján túl, sokkal általánosabb érvényű lebontási folyamat felismeréséhez is vezetett.

Az egész kérdést a francia Kiefer 1951-ben közölt nagyszabású tanulmányából ismerjük. Az eredményt röviden a következőkben foglalhatjuk össze: Ha muszkovitot kolloid-malomban kellő ideig őrölünk, olyan terméket nyerünk, amelynek röntgenvonalai a természetes illitre vallanak. Még feltűnőbb a differenciális termikus görbe változása, mely jól mutatja, hogy az őrlés időtartamától függően, a muszkovitra jellemző görbe fokozatosan az illitébe megy át, vagyis a muszkovit 900° C-os endoterm-csúcsa mintegy 3—400° C-szal lejebb vándorol. A kísérleteiben legmeglepőbb, hogy hasonló lebontást őrléssel minden más agyagásványon, illetve filloszilikáton is el tudott érni. Az őrlés hatására bekövetkezett változás mindig abban állt, hogy az oktaéderes kötésű OH-gyökök egy része felszabadult és adszorpciós vízzé lett, valamint a fellazult oktaéderes réteg maradék OH-gyökei sokkal alacsonyabb hőmérsékleten távoztak, azaz alacsonyabb hőmérsékleten adtak endoterm effektust. Ennek következtében felteszi, hogy minden agyagásványnak van egy rendes, ép, illetőleg „nagykristályos" állapota, amelyet α-típusnak jelöl és egy, aprózódás útján módosított, β-típusú szerkezete.

A muszkovit lebontási folyamata nemcsak az illitig folytatódik, hanem azon túl is. Az illit és muszkovit között is van egy jól jellemezhető lebontási lépcsőfok a hidromuszkovit, melynek endoterm csúcsa csillámé és illité közé esik. A szerkezet további leépítése Al-illidró-csillámhoz és intermedier

csillámokhoz vezet, miközben a K-tartalom folyvást csökken, a hidratáció pedig növekszik. Az intermedier csillám már a dioktaéderes montmorilloniddá alakulás legutolsó lépcsőfoka. E folyamatból kiágazást, sőt bizonyos előrehaladottságot képvisel a sárospatakit és bravaisit, melyet közberétegezett valódi montmorillonit rétegek jellemeznek. A sárospatakitnál úgylátszik, hogy a montmorillonit rétegek még csak az illit szerkezet legfelső egy-két rétegére szorítkoznak. Az itt vázolt folyamat — legalább is részlegesen — más csillámokból kiindulva is ismeretes. Paragonitból az illit nátriumillit ú. n. brammalit változata ismeretes. A trioktaéderes csillámokból kiindulva pedig a magnés hillidrocsillám, amely már a vermikulitokkal teremti meg az összefüggést. Ugylátszik tehát, hogy a hidrocsillámok a jó kristályos csillámok és a nagyon tökéletlenül kristályosodott montmorillonoid ásványok közti átmenetet képviselik, melynek egyes lépcsőfokain több jól definiált ásványt ismerünk.

Az illit-kérdés bemutatása nem volna teljes, ha nem térnénk ki a hazai illitek képződési viszonyaira. Amennyire elfogadhatónak tartjuk u. i. a muszkovitból kiinduló lebomlási folyamat révén beálló illitképződést a hazai közönséges agyagokban bőven kimutatott illitre vonatkozólag, annyira nehéz a hazai illittelepek képződését ilyen alapon értelmezni — elsősorban geológiai szempontból. Nem képzelhető el u. i. az illit vagy sárospatakit képződése olyan tisztaságban, olyan területen, amely riolitból, andezitből és ezek tufáiból áll, mert ezek nem tartalmaznak ehhez elegendő mennyiségű csillámot és nem is olyan eloszlásban, amely a telepek nagy illit-mennyiségét megmagyarázhatná. A hazai illit-telepek nem csillámlebontás útján, hanem földpátszerkezet átrendeződése folytán jöttek létre, mely folyamat az illit szempontjából inkább felépítődés, mint lebontás.



Közepes üres karika: oxigén
Dupla üres karika: hidroxil
Ferde keresztes karika: víz
Álló keresztes karika: OH_2
Kis telt karika: szilicium
Kis üres karika: magnézium

6. ábra. Palygorskit szerkezete a 001 lapra merőlegesen

Az agyagásványok közé szokás sorolni néhány egydimenziós szerkezetű ásványt is, melynek legfontosabb képviselője a palygorskit-és sepiloit csoport. A palygorskit elnevezést urali előfordulás után Sevcsenkov adta szepiolitszerű, de attól határozottan különböző ásványnak. Közelebbi adatokat erről az ásványról Ferszman tanulmányából ismerünk és újabban a szerkezetét is meghatározták (6. ábra). Előfordulásáról egyelőre csak annyit tudunk, hogy üledékes kőzetekben helyenként bőven jelen van. Piroxén- vagy amfibol-, egy helyen pedig montmorillonitszerkezet átrendeződése útján keletkezett. Minthogy szerkezetében üres csatornák vannak zeolitos vízzel, jelentékeny kationcserére is képes.

Utoljára meg kell emlékeznünk az agyagos kőzetek a m o r f ásványairól. Amorf anyagok jelenléte agyagokban egyidőben sok oldalról vitatott probléma volt. Akik az a l l o f á n agyagásványok közé sorolásában a korábban megdőlt agyagszubsztancia elmélet maradványát látták, élesen tagadták létezésüket, az ellentábor viszont azzal érvelt, hogy tudvalevően a röntgenmódszer nem alkalmas kristályos keverékekben lévő amorf anyagok kimutatására. Ma ennek a kérdésnek megítélésében kissé előbbre vagyunk. Kétségtelen, hogy amorf agyagok finomszemcsés kőzetekben előfordulhatnak, mindenesetre elterjedésük igen korlátoltnak látszik. Hazai előfordulásból az Eperjes—Tokaji-hegységből magunk is megismertünk olyan hófehér anyagot, melynek lényeges összetevője kb. 53% SiO_2 37% Al_2O_3, továbbá víz és 1% körüli Fe_2O_3 és amely röntgendiffrakciót négyszer megismételt felvétel alkalmával sem adott. Az is a legutóbbi időben vált ismeretessé hogy pl. a kaolin szerkezete hosszantartó őrléssel szétroncsolható. Négyheti őrlés után már csak igen gyenge vonalat ad, tíz heti őrlés után pedig röntgenamorffá válik.

Az agyagásványvizsgálatok eredményeinek összefoglalásaképpen, néhány üledékkőzettani szempontból fontos kérdést kiragadva, a következőket mondhatjuk :

1. Az agyagásványok szerkezetének és fajainak meghatározása világviszonylatban nagy léptekkel halad előre, úgyhogy az agyagásványokkal foglalkozó rész az ásványtan legjobban fejlődő fejezetei közé tartozik. Az agyagásványokra használt eddigi elnevezések javarésze mellőzhető, mert mindegyikük beosztható az alábbi, szerkezetileg megkülönböztetett csoportokba : *a)* kaolin-, *b)* montmorillonoid-, *c)* hidrocsillám-csoport, *d)* kevert szerkezetek csoportja, *e)* láncszerkezetű agyagásványok és *f)* amorf ásványok csoportja.

2. Nagyjelentőségű az újabb felismerés, hogy a mechanikai aprózódás egyúttal szerkezetváltozást is előidézhet. Finomszemű törmelékes üledékanyag szállítása tehát nemcsak egyszerű mechanikai aprózódást vonna maga után, hanem a szállított anyag egyszersmind szerkezetében és kémiai összetételében, nemcsak oldás és ionreakciók révén, hanem pusztán mechanikai behatásra is megváltozhatik.

3. Fontos, hogy üledékes agyagos kőzeteinket és speciális agyagelőfordulásainkat agyagásványtartalom szempontjából tüzetesen megvizsgáljuk : *a)* egyrészt mert agyagásványtelepeink (főleg a bentonitok) a kőszén, kőolaj, bauxit után hazánk legértékesebb ásványi kincsei, másrészt, mert az ország nagy részének felületét terjedelmes mélységben üledékes kőzetek fedik, amelyek alapos tanulmányozásához az agyagásványok vizsgálata értékes szempontokat nyújt.

4. Az agyagos üledékek ilyen szempontú vizsgálata az üledékképződés és kőzettéválás területén értékes összefüggések felismerésével kecsegtet. Ezek az alkalmazott földtan némely területén felhasználhatók lesznek. Az agyagásványok igen érzékenyek a kőzetátalakulás legkisebb hatásaira is. Innét van az, hogy harmadkornál idősebb agyagásványt nagyon kevés helyről ismerünk. Ezt a tényt kellő számú adat ismeretében pl. a kőszéntelepek kíséretében előforduló agyagok vizsgálata révén arra használhatjuk fel, hogy a kőszéntelepek szerkezeti igénybevettségének mértékét, esetleg számszerű élességgel, megállapíthassuk.

Ebbe a körbe tartozik a röntgenfelvételek útján való rétegazonosítás lehetősége is. Nagyszámú közönséges agyag 2μ-nál kisebb frakciójáról készítettünk röntgenfelvételeket. A minták az ország legkülönbözőbb vidékeiről származtak s bár külső tekintetre igen sok hasonló volt közöttük, röntgendiagrammjaik első tekintetre megállapíthatóan különböznek egymástól. A módszer alkalmazhatósága szempontjából azonban tüzetesen meg kellene még vizsgálni, hogy az ugyanazon szintből származó minták diagrammjai milyen fokban és milyen területre kiterjedően állandóak.

A RADIOGEOLÓGIA ALAPVETŐ ELVEI ÉS TÉNYEI

BALKAY BÁLINT

A radioaktív jelenségek felfedezése számos tudományágban forradalmat okozott : a földtani gondolkodás számára is új adatokat hozott és új irányokat jelölt ki. Kialakult a radioaktívitás tényeivel számoló új földtani vizsgálati irány: a radiogeológia.

A radioaktív elemek iránt mindjárt felfedezésükkor nagy kereslet alakult ki. Kezdetben ötletszerűen folyt a kutatás, majd lassan ismertté váltak a megfelelő geokémiai törvényszerűségek, melyek ma már tervszerű kutatást tesznek lehetővé.

A Földön ismert 40-nél több radioaktív elem közül a nyersanyagkutatás szempontjából csak a nagyobb dusulású U, Th és Ra érdeklik a geológust, geofizikai szempontból pedig a K^{40}-es izotóp fontos még, mint energiaforrás. Az U, Th és Ra igen ritka és erősen szétszórt elemek : az U és Th átlagos koncentrációja a földkéregben 1 g/t, Ra-é 1 milliomod g/t nagyságrendű.

A kutató geológust elsősorban a begyűjtött kőzetminták radioaktivitása érdekli. Ezt általában a G e i g e r—M ü l l e r-féle számlálócsővel szokták meghatározni, mely a rádióaktív sugárzás ionizáló hatásán alapszik. Ez a módszer drága, nagy fizikai és matematikai felkészültséget követel. Egyszerűbb az ú. n. autoradiográfia, melynél a megcsiszolt kőzetfelületet fényképező lemezzel vonjuk be, mikor is a kőzet radioaktív szemcséi feketedést okoznak. Ez a módszer mennyiségi kiértékelést is lehetővé tesz. Azt is megmutatja, hogy a kőzetminta melyik ásványszemcséihez kapcsolódik a sugárzás.

A sugárzó elemek eloszlását a földkéregben nagy vonalakban a következő táblázat ismerteti :

Kőzettípus	Koncentráció		
	U g/t	Th g/t	Ra g/t. 10^{-6}
Bázfsos mágnás	0.96	3.9	0.6
Átmeneti mágnás	2.61	9.97	0.92
Gránitos mágnás	3.96	13.0	1.39
Pszammitos üllede̲kes	0.65	5.4	0.71
Pelites üllede̲kes	1.07	10.1	1.08
Mészkő	1.3	1.1	0.42

A radioaktív elemek erősen pegmatofil jellegűek, ezért a magmás szétkülönülés során mindig a legsavanyúbb tagban halmozódnak fel és a legnagyobb mennyiségben a gránitos kőzetekben találhatók. A gránitmagma megmerevedése során az U és Th először a pegmatitfázisban alkotnak önálló ásványokat. A Ra főleg az U ásványaiban található. Az U egy része nem állandósul a pegmatitfázisban, hanem tovább vándorol és a hidrotermális maradékoldatokban dúsul fel.

Az üledékes kőzetek közül a hidrolizátokban (agyagos kőzetek) U és Th, a rezisztátokban (homok, kavics) Th, az oxidátokban (bauxit, mangánérc) pedig U mutatkozik.

A szárazföldi üledékek általában gazdagabbak radioaktív elemekben, mint az édesvíziek és a tengeriek. A radioaktivitás az Al-tartalommal arányos,

aminek egyrészt az Al mennyisége és az anyakőzet savanyúsága közti kapcsolat az oka, másrészt — úgy látszik — az Al és a radioaktív elemek oldódási viszonyai közt van valami összefüggés. Némelyik szárazföldi tarka agyagban a rádioaktív anyag mennyisége U-ra átszámítva eléri a 25 g/t-t.

A tengeri üledékek U- és Th-tartalma keletkezésük függvénye: rétegről-rétegre változik, míg vízszintes kiterjedésben meglehetősen állandó. A sugárzás mértéke a leülepedés gyorsaságával fordított, az agyagos elegyrészek viszonylagos mennyiségével egyenes arányban van.

A szerves anyagot tartalmazó üledékekben mindig többé-kevésbbé nagyobb mennyiségben találhatók a sugárzó elemek. Az U a kőolajban elérheti a 100 g/t koncentrációt. A belőle keletkező Ra viszont a kőolajtelepekkel kapcsolatos sósvízben halmozódik fel. Ezt a dúsulást eddig biokémiai folyamatok számlájára írták, újabban azonban bebizonyosodott, hogy a sugárzás a szervestartalmú üledékeknek elsősorban a szervetlen szemcséihez van kötve. Az új magyarázat szerint a sugárzó elemek kolloidokban tömörülnek és ezért olyan kőzetekben gyarapodnak fel, melyek legalább részben kolloidállapotból váltak ki. Ilyenek az agyag, márga, agyagos, vagy szerves anyagot tartalmazó mészkő és a szerves üledékek. Ezzel szemben a tiszta kristályos mészkő vagy a tiszta kvarchomok aktivitása gyakorlatilag nulla. A pszefitek és pszammitok sugárzása elsősorban a nehézásványokhoz van kötve.

A tengervízben a Ra elválik az U-tól és a Th-tól és közvetlen ősével, az ioniummal a mélytengeri üledékekben dúsul fel. (Vörös agyag, globigerinás iszap). Egyes mélytengeri mangángumók kérgében 135×10^{-6} g/t Ra-t találtak.

A sugárzó elemek fizikai és geokémiai sajátságaiból vezethetjük le a radiogeológia főbb tényeit.

A radioaktív sugárzás hatalmas erőforrás. Felfedezése a Föld hőenergetikai egyensúlyára vonatkozó feltevéseket egészen új vágányra terelte. A litoszféra 1 cm² keresztmetszetű függőleges kőzetoszlopában évente 32 kal. hő fejlődik. Ez magában is elég a Föld felszínéről kisugárzott hőenergia pótlására. Eszerint jelenleg nem beszélhetünk a Föld lehűléséről, sőt ha a litoszféránál mélyebb földövekben is feltételezünk jelentősebb radioaktivitást, akkor határozottan felmelegedéssel kell számolnunk.

A radioaktivitás eddigi tudásunk szerint befolyásolhatatlan statisztikus folyamat. Ebből kiindulva, a bomlás kezdeti és végtermékeinek viszonyából, valamint a bomlás sebességéből ki lehet számítani a folyamat időtartamát. Ezen elv alapján lehetett először megközelíteni a Föld abszolút korát. Bár a sugárzási folyamatok minden körülmények közötti állandóságának elve vitatható, az így nyert adatok mégis igen jelentősek a földfejlődési folyamatok mennyiségi értékelésében.

Ujabban a mélytengeri üledékek abszolút korát a rádium-ionium-egyensúlyon alapuló módszerrel vizsgálják. Ez a módszer csak kisebb, mintegy 500.000 éves időtartamok szételemzésére alkalmas, viszont igen pontos és segítségével a mélytengeri üledékek vizsgálatából a szárazföldi viszonyokra sikerült következtetni.

A sugárzó anyagok eloszlása a magmás kőzetekben sokszor hasonló az ércásványok eloszlásához. Ez érthető, mert ha nem is biztos, hogy a radioaktív anyagok és az ércek egyszerre, egy közös szállító oldatból kiválva települtek a kőzetbe, az legalábbis valószínű, hogy oldataik ugyanazon szerkezeti elemek mentén vándoroltak. Ez az elgondolás az érckutatás számára új radioaktív módszert vet föl, aminek segítségével az ércföldtani részletes vizsgálat az erősebben radioaktív kőzetrészekre korlátozható.

Az üledékes kőzetekben való eloszlás, mint említettük, a keletkezés körülményeinek függvénye, vagyis az üledékes kőzetek radioaktivitása elsőrendű kőzettani és geokémiai jellemző. Segítségével rétegösszletek azonosíthatók és szintezhetők. Ennek kiviteli módja a kőolajkutatásban fejlődött ki, ahol a fúrások radioaktív szondázása alapján igen egyszerűen elhatárolhatjuk az egyes rétegeket és megbecsülhetjük azok olaj-, gáz- vagy víztartó voltát.

A sugárzásnak szerepe van az üledékes kőzetképződés folyamataiban is. A radioaktív mállás példája az uránásványokon másodlagosan keletkező thucholit-ásvány, mely radioaktív-elemeken kívül lényegileg szénből és a radioaktív sugárzás szintetizáló hatására keletkezett szénhidrogénekből áll. A radioaktív szintézis a kőolaj diagenezisében is fontos tényező, bár hatását még nem tisztázták egészen.

A szerves anyag és a radioaktív elemek dúsulásának kapcsolatából kiindulva, a radioaktív elemeket ma már a kőszén és kőolaj anyakőzeteiben, kőolajjal kapcsolatos sósvizekben, kőszénhamuban és kőolajlepárlási maradékokban is kutatják. Ezek a kutatások már többizben tártak fel gyakorlatilag is felhasználható előfordulásokat.

IRODALOM

1. Vernadszkij: Les problemes de la Radiogéologie. Hermann & Cie, Paris, 1935. 2. Gutenberg: Lehrbuch der Geophysik. Borntraeger, Berlin, 1929. 3. Gutenberg: Internal constitution of the Earth. Dover Inc. New-York, 1951. 4. Rankama—Sahama: Geochemistry. 5. Gross: Radioactivity as a guide to ore. Econ. Geol. 1952. 6. Virginia Ross: Autoradiographic study of marine shales. Econ. Geol. 1952. 7. de Magnée: Contribution à l'étude de la radioactivité des argiles belges. Bull. de la Soc Belge de la Geol. XXI. fasc. 2. 1952. 8. Picciotto: L'étude de la radioactivité des roches par la méthode photographique. Bull. de la Soc. Belge de la Géol. LVIII. fasc. 1. 1949.

ISMERTETÉSEK

Соколов Б. С.: О возрасте древнейшего осадочного покрова русской платформы.
(Az orosz-tábla legrégibb üledékes rétegeinek kora.) Izvesztija Ak. Nauk. Szer, Geol. 1952/5.

Az Izvesztija 1952/1. számában megjelent hasonló tárgyú cikkben Satszkij az orosz-tábla alsó rétegösszletét prekambriuminak és ennek alapján az Orosz-táblát kaledoni szerkezetűnek tartja. Szokolov — újabb őslénytani adatok alapján — a kék agyagösszlet felső részét alsó-kambriuminak veszi. Ez az összlet a larami agyagból és a kék agyagpala-összletből áll. Janisevszki a kék agyagpalából a *Gdowia assatkini* Yan háromkarélyú rákot írta le. Lutkevics az Orosz-tábla K-i területeinek felső részét is alsó-kambriuminak tartja. Szokolov szerint a balti összlet (felső-larami homokkő, kékagyagpala és eofitonos homokkő) egységes üledékképződési szakaszhoz és így teljes egészében az alsó-kambriumba tartozik, azonban a vendi összlet Norvégia szparagmit-formációjával egyezően, a prekambriumba sorolható.

Az „Orosz tábla devon és devonelőtti üledékeinek rétegtanáról", 1950-ben és 1951-ben megtartott kongresszus elfogadta Szokolov felosztását de a „vendi összlet" elnevezést „valdai"-ra változtatta.

Satszkij közleményével kapcsolatban újból felmerül a kérdés, mi a helyzete az alsó összletnek és a proterozoikumhoz vagy a paleozoikumhoz tartozásának és elnevezésének kérdése.

Szerző az összes tényezők figyelembevételével arra a következtetésre jut, hogy a kék agyagpalát és kambriumi üledékeket nem lehet két, annyira önálló üledékcsoportba sorolni, mint a paleozoikum és a proterozoikum, mivel földtani értelemben egységes üledékes összletet alkotnak, amelynek képződése a paleozoikumban kezdődik. A kék (agyagok ?) régi medencéinek sajátos kontinentális rendszere széleskörű eljegesedésekkel rányomja sajátos bélyegét a kor kezdeti szakaszára, de ez a szakasz már új korszakról tanúskodik a régi szineklizák és geoszinklinális-mélyedések széles térségeiben az üledékképződés új, paleozoós típusával.

Kilényiné

Дзенс А. И. — Литовскии: Было-ли оледенение Крымских гор? (Dzensz-Litovszkij: Volt-e eljegesedés a Krími-hegységben?). Dokladi Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. LXXV. 1951.

Krímből nem ismerünk eljegesedési nyomokat. A mai Krími-hegység csak töredéke a hajdani hegyvidék É-i lejtőjének. A hegyvidék legnagyobb része az ó- és újpleisztocén folyamán vetődések mentén elsüllyedt a Földközi-tengerben.

Vardaniane a Kaukázus—Káspi-tenger—Fekete-tenger területére vonatkozóan megállapította a pleisztocénben fennálló azonosságokat. Szerinte a felső-pliocén-postpliocén folyamán 3 hegységképződési szakasz volt e területen ; ebből 2 a pleisztocénra esik, ha a pleisztocén alsó határát a középső és felső-apseron között vesszük. Mindegyik hegységképződési szakasszal éghajlatváltozás járt együtt. A Kaukázusban az alsó pleisztocénban 2, a felsőpleisztocénban 3 eljegesedés volt. Ezek a Kaukázuson túli területeken is kimutathatók, jogos tehát a feltevés, hogy Krímre is kiterjedtek. A Kaukázus és a Krím a pleisztocén kezdetén nagyrészt lapos terület volt. A pleisztocénban az ősember szeme előtt történt a Krími-hegység széttöredezése és elsüllyedése. A mai Krími-hegység 3 egymással és a Fekete-tenger partjával párhuzamos vonulatból áll, melyeket szerkezeti vonalak mentén kialakult hosszanti völgyek választanak el. Legmagasabb a D-i vonulat, az É-i ellenben fokozatosan belésimul az É-ról határos sztyepbe.

Az É-i vonulat É-i lejtőjének É dűlésű újharmadidőszaki mészkövére durvaszemű, osztályozatlan, ópleisztocén kavicstakaró települ, átterjedve a krími sztyepre is.

A kavicstakaró vastagsága és kőzettani összetétele változó. Anyaga főleg felső-jura mészkő, melyhez a sztyep É-i részén kvarckavics keveredik. A krími sztyep kavicstakarója kétségtelenül fluvioglaciális eredetű. A kavicstakaró a szerző szerint a régi Krími-hegyvidék eljegesedésének következménye. A hegység É-i lejtőjének folyói rakták le akkor, amikor a mai 3 párhuzamos vonulat még nem alakult ki. A kavicstakaró szerkezete, anyaga hatalmas folyóvízi tevékenységről tanúskodik: az É-i hegységlejtőről lefutó folyók hordták le a negyedidőszak elején.

A krími sztyep, az Azovi-Fekete-tengeri partvidék negyedidőszaki képződményeinek tanulmányozása azt mutatja, hogy az itteni folyók a maiakkal ellentétes irányban folytak. É-ról az orosz-tábla jégtakarója, a dnyeperi jégnyelv, D-ről pedig a Krími-hegység felől érkeztek. A kavicsvizsgálatok kinyomozták szállításuk főirányait. A kétféle kavicsanyag elválasztható, találkozási helyük megállapítható. A krími eredetű kavics pala- és jura-mészkő, a dnyeperi gránit- és kvarcit-anyagú.

A l b o v vizsgálatai szerint a Fekete-tengerrel párhuzamos völgyek keletkezése a romániai szakaszba esik, amit M a z a r o v i c s a negyed-időszak elejére tesz.

E r d é l y i M.

К р и г е р Н. И.: О возрасте речных террас в Карпатох и чешском массиве. (Kriger: A cseh-masszivum és a Kárpátok folyóterraszainak koráról). Dokladi Akad. Nauk. Sz. Sz. Sz. R. LXXVII. 1951.

A Kárpátok és a Cseh-masszívum folyóterraszait a P e n c k — B r ü c k n e r-féle rendszerrel magyarázzák. Elegendő alapja azonban ennek nincs. A Kárpátokban csupán egy eljegesedés bizonyos. Többszöri eljegesedés bizonyítékai gyengék. Ezt a feltevést a folyóterraszokra és teknővölgyekre alapozták. Az alpesi rendszert azonban a Kárpátokra csak nagy óvatossággal lehet alkalmazni. A Kárpátok terraszait ugyanis a végmorénákkal még nem lehet eléggé összehangolni.

A kárpáti és alpesi folyóterraszok párhuzamosítása nagyon kétséges. Van egynéhány adatunk, hogy a Kárpátok és a Cseh-masszívum folyóterraszai tektonikus eredetűek, tehát függetlenek az eljegesedés jelenségeitől. L i c s k o v kimutatta, hogy D e p é r e t-nek a Földközi-tenger környékére kidolgozott rendszere a terraszmagasságokat illetően a Fekete-tenger folyóira, sőt a Kárpátok külső oldalának folyóvölgyeire is érvényes. V i t a s z e k rámutatott, hogy a Cseh-medence folyóinak terraszai azonos magasságuak az atlanti folyókéval. A csehszlovák kutatók rámutattak arra, hogy a terraszok magassága mennyire függ a fiatal tektonikától. Legutóbb A l f e r j e v a Keleti-Kárpátok külső oldalának folyóvölgyeiben is jellemző és azonos terraszmagassági adatokat állapított meg. Táblázataiból az egyes völgyek terraszmagasságainak csodálatos hasonlósága tűnik ki. Ez nem lehet véletlen műve. L i c s k o v szerint ezt a nagy területen kimutatható azonos szabályszerűséget tektonikai mozgásokkal magyarázhatjuk. Egyes terraszok hiányát a még hiányos kutatás és a terraszképző folyamatoknak az általánostól való helyi eltérései magyarázhatják.

Elsőnek R i k o v s z k y említi, hogy a terraszok magassága a Cseh-masszívumban, a Kárpátokban és a Duna-medencéjében is hasonló. Ebből következik, hogy ezeknek a területeknek tektonikája a fiatal földtani múltban hasonló volt. Természetesen lehetnek helyi tektonikai jelenségek, melyek az általános törvényszerűségtől eltérnek. Az őslénytani adatok sem mondanak ellent egyetlen esetben sem a terraszok párhuzamosításának. Az Ardzses és Maros 150—190 m-es pliocén terraszának agyagában Elephas meridionalist, Mastodon arvernensist találtak. A Kubán mellett a Kaukázusban ilyen magasságból *Elephas meriodionalis* került elő.

Az Ardzses 85—100 m-es terraszából *Elephas antiquus* az Elbá-ében *Trogontherium cuvieri* ismeretes. *Elephas primigenius* rendszerint a 30—40 m-es vagy magasabb, de mindig pleisztocén terraszokban van. H a s s i n g e r Bécs mellett a 40 m-es és magsabb terraszokat S c h l e s i n g e r *Elephas planifrons* lelete alapján már a pliocénba sorolja. Szerző ezt a leletet kétes értékűnek tartja és nem látja indokoltnak, hogy ezért az egy bizonytalan eset kedvéért a D e p é r e t-féle rendszertől eltérjünk.

E r d é l y i M.

P o k o r n ý V.: Thalmannammina n. g. (Foraminifera) z karpatského flyše. (Thalmannammina n. g. a kárpáti flisből.) Sbornik Ustredniho Ustavu Geologického Svazek XVIII. 1951.

Szerző a morvaországi kárpáti külső flis övből, az eocén rétegekből új Foraminifera genust írt le, amit T h a l m a n G. E. kiváló Foraminifera-kutató tiszteletére *Thalmannammina* n. g.-nak nevezett el.

Az új genus a *Lituolidae* családba tartozik, melyet az U betű alakú növekedési tengely többszöri elgörbülése jellemez, amely a két egymásra merőleges tengelyben megy végbe. Szájnyílása egyszerű, az utolsó kamra alján fekszik.

A *Thalmannammina* nemzetség a *Recurvoides* E a r l a n d (1934) nemzetségre emlékeztet.

Az új nemzetség elnevezése nem egészen szerencsés. Mivel M a j z o n L. 1943-ban a Kárpáti flisből *Thalmannina* elnevezéssel már leírt egy új nemzetséget és így az egymáshoz nagyon hasonló névhasználat zavartkeltő lehet a Foraminifera irodalomban.

S i d ó

V a š i č e k, M.: Nový mikropaleontologicky důkaz o mladotřetihorni horotvorné fázi na východni Morave. (A középső harmadkori orogenezis mikropaleontológiai bizonyítékai Kelet-Morvaországban.) Sbornik Ustredniho Ustavu Geologického Svazek XVIII; 1951 p. 501—516.

Kelet-Morvaország neogén medencéjében Hrabová Np. 14-es és Paskov Np. 12-es számú mélyfúrásokból nyert mikropaleontológiai adatok újabb bizonyítékokat szolgáltattak az idősebb üledékek (kréta-eocén) D-ről É felé takarószerű feltolódásáról a fiatalabb tortonai képződményekre. A feltolódás időpontjának teljes bizonyítékai még hiányzanak, egyes tények azonban arra engednek következtetni, hogy a feltolódás a felső-tortonban ment végbe.

Üledékkőzettani és mikropaleontológiai alapon bebizonyította a kréta üledékeknek eocénbeli és miocénbeli lepusztulását. A mikrofauna jellemző képviselőit ábrákon is bemutatja és a jelentősebb fajok rétegtani értékét és őslénytani jelentőségét is tárgyalja.

V a š i č e k a neogén medencén belül helyben élt és másutt élt mikrofaunát különböztet meg. A rétegösszleten belül pedig különböző Foraminifera-szinteket állapított meg. A krétában a *Globotruncanák*, az eocénban a *Clavulinoides alpina* C u s h., a tortonai emeletben pedig a vaginulinás és *Planulina wüllerstorfi* S c h w. szintek a jellemzők.

Vizsgálatai során megállapítja, hogy az eocén rétegben eddig *Orbuliná*-nak tartott mikroszkópos maradványok Radiolariák. Morvaországban az Orbulinák csak a tortonban jelennek meg először.

S i d ó

A n i ć, D.: Gornjooligocénske naslage južnog Pobočja Ivančice u Hrvatskoj. (Felső-oligocén kőszéntartalmú rétegek az Ivančica-hegység (Horvátország) déli lejtőjén.) Geologski Vjesnik, SV. II—IV. Zagreb 1952. (62 oldal, 2 kövülettábla, 1 térkép). —

A triász alaphegységre közvetlenül transzgredálva települnek a kőszéntartalmú, felső-oligocén sotzka-rétegek, melyre tortonai és szarmata rétegek következnek. Az idősebb oligocén hiányzik.

A kőszéntermő oligocén 3 részre oszlik: 1. fekvőképződmények főleg tengeri, alárendelten elegyesvízi faunával, 2. fedőképződmények kezdetben uralkodóan elegyesvízi faunával, 3. fedőképződmények kezdetben elegyesvízi, majd nagyrészt tengeri faunával.

Az elegyesvízi faunák és a kőszéntelepek képződése oszcilláció következményei, teljes kiédesülés azonban nem következett be. Figyelemreméltó, hogy a fekvőrétegek tengeri ősmaradványai — köztük a *Meretrix incrassata* is — a fedőben megismétlődnek. Ez, és a meglévő konkordancia bizonyíték arra, hogy a fekvő és a fedő ugyanahhoz a rétegtani egységhez tartozik. A fedőrétegek tehát a Sotzka-rétegek folytatásaként ugyancsak katti-korúak. A katti rétegek helyenkénti gyűrődését szerző a katti rétegek utáni szávai hegységképződési szakasszal hozza kapcsolatba.

A kőszéntartalmú rétegekből 46 fajt ismertet, kb. 61%-uk oligocén, 33%-uk miocén faj. A délbajor faunával 27 faj azonos, az egri faunával közös fajok száma pedig 22. Rokonság mutatkozik a francia faunával is, a horni faunától azonban a sotzka-rétegek faunája teljesen eltérő. Szerző szerint F u c h s és H ö r n e s álláspontja — akik a fekvőt és fedőt különböző korúnak vélik és a fedő fau-

náját a horni medencével azonos korúnak tartják — nem tartható fenn. A faunát szerző a katti alsó részébe sorolja, a vitathatatlan miocén keveredés ellenére is.

Minthogy az oligocén-miocén határkérdés hazai viszonylatban is időszerű, néhány kritikai megjegyzést kell fűznünk A n i ć tanulmányához:

A kőszéntartalmú rétegek faunája nem meggyőzően felső-oligocén, a százalékos kiértékelés is kissé részrehajló, mert szerző az oligocén-fajokhoz veszi az akvitáni, illetve burdigálai rétegekbe átmenő fajokat is, holott ezek ugyanolyan joggal a miocénhez is sorolhatók. Szerző oligocén vezérformának veszi a *Meretrix incrassata* fajt is, amely kétségtelenül európaszerte megvan az oligocénben is, de Ausztriában a burdigálai, Észak-Németországban és Dániában pedig a helvéti rétegsorban is szerepel.

Szerző a katti kormegállapítást a délbajor molasszal és az egri faunával való hasonlóság alapján eszközli. Az utóbbi azonban miocén-jellegű. Megoldatlan még az északnémetországi oligocén kérdése is, annak ellenére, hogy O p p e n h e i m (1916) éppen az egri faunára hivatkozással hangsúlyozza faunájának katti korát, szembeszállva G r i p p (1915) felfogásával, aki a faunát miocénnek minősíti. Maga O p p e n h e i m is elismeri, hogy az északnémet oligocén kérdés vitás, amit csak a faunák pontosabb ismerete és elemzése oldhat meg. Kérdéses marad tehát az Ivancica-hegység kőszéntartalmú rétegeinek faunája is. Figyelembe kell venni S t u r megállapítását (erre azonban szerző nem hivatkozik), aki a sotzka-rétegeket kifejezetten új harmadidőszakinak tartja, illetve H ö r n e s R. megállapítását is, aki a fedőben „horni" faunát mutatott ki. Ez alatt természetesen nem az eggenburgi faunát, hanem inkább a horni-molti rétegsort kell érteni, melyről S c h a f f e r azt mondja: „Diese tiefste Schicht besitzt Anklange an das Aquitanien . . ."

M e z n e r i c s

de M a g n é e I.: Contribution á l'étude de la radioactivité des argiles belges. (Adatok a belga agyagos kőzetek radioaktivitásának tanulmányozásához.) Bull. de la Soc. Belge de Géol. LXI. fasc. 2. 1952.

A radióaktív elemek — elsősorban az *U* és *Th* — legkisebb nyomait is könnyen kimutathatjuk fizikai laboratóriumi módszerekkel. Egynemű mintákon pontos méréseket is végezhetünk.

Mérésre nagyfelületű G e i g e r — M ü l l e r számlálócsöveket használnak. Gondosan ki kell küszöbölni a zavaró tényezőket: a környezet sugárzásából eredő háttérhatást és a *K* 40 izotóp hatását. A műszert vegytiszta, ismert koncentrációjú radióaktív sóval kalibrálják.

A gyakoribb kőzetek *U*- és *Th*-tartalma minden bizonnyal keletkezésükkel függ össze. Az üledékösszletek *U*- és *Th*-tartalma u. i. rétegről-rétegre változik, vízszintes kiterjedésben azonban meglehetősen állandó. A radióaktív elemek mennyisége tehát bármely más kőzettani vagy geokémiai jellemzővel egyenértékű helyi rétegtani adat. Az olajföldtanban ezt már régen felhasználják rétegek jellemzésére, azonosítására.

A radióaktivitás mértéke általában annál nagyobb, minél lassabban ülepedett le a kőzet. Legaktivabbak a tengeri fekete (grafitos, bitumenes) palák és a tengeri eredetű foszforitok (uránoxidtartalmuk gyakran eléri a 0,01—0,02%-ot). Ezzel szemben a mészkőben, tiszta homokban és kvarcitban, valamint a feketekőszénben gyakorlatilag nincs uránium. A többi kőzetek urántartalma e két véglet közt változik és nagyjából az agyagos elegyrészek arányával nő.

Az agyagos kőzetek fáciesjellegük szerint eltérően viselkednek. A szárazföldi agyagok aktivitása erősen függ *Al*-tartalmuktól. Módosító tényező a felépítő agyagásványok viszonylagos mennyisége és szemnagyságai. A tengeri agyagok aktivitása sokkal szűkebb határok közt ingadozik. Annyi biztos, hogy az ülepedés sebessége és a környezet biológiai viszonyai is fontos szerepűek. A belga agyagok radióaktivitása átlagban $2{,}2-8{,}8 \times 10^{-21}$ g rádiumnak felel meg 1 gramm kőzetben. R u s s e l l 510 amerikai agyag vizsgálatából $6-64 \times 10^{-12}$ közt váltakozó értékeket nyert; ezeknél a belga értékek átlagban jóval kisebbek. A legaktivabb belga agyagok kontinentális keletkezésűek; aktivitásuk — ha ezt teljes egészében az uránsor számlájára írjuk — 26 g/t *U*-nak felel meg.

B a l k a y

F a b r e - T a x y, S.: II. Le Campanien fluvio-lacustre. Faunes lagunaires et continentales du crétacé supérieur de Provence. (II. Folyami-tavi eredetű felsőkréta (campani) rétegek. A provencei felső-kréta partközeli és szárazföldi faunák

feldolgozásának részlettémája.) Annales de Paléontologie, Tome XXXVII., Fasc. 2., Paris 1951.

Rövid történeti visszapillantás után a provencei alsó- és felső-campani képződmények rétegtani áttekintését olvashatjuk. Az őslénytani leírás 26 kagyló- és 22 csiga-fajt ismertet 2 fényképtáblával. Táblázat tünteti fel a provencei fajok rétegtani és ősföldrajzi elterjedését. Két faj leírásánál magyarországi előfordulásra is hivatkozik: a *Campylostylus galloprovincialis* Math. fajnál Oppenheim és Nopcsa meghatározására, a *Pyrgulifera lyra* Math. fajnál pedig az ajkai felsőkrétára. A tanulmány ősélettudományi és őstengertani összefoglalással zárul. Végső következtetései: a fauna a szárazföldi flórával együtt folyók hordalékával jutott Provence vidékére. A táj jelenlegi arculatának fővonásait a campani-emelet végén beköszöntő jelentős szerkezeti mozgás alakította.

Meznerics

Roman J.: Quelques anomalies chez Clypeaster melitensis. — (Néhány rendellenesség Clypeaster melitensis Michelin példányokon.) — Bull. Soc. Géol. de France ser. VI. T. II. p. I—II. 1952.

A szerző által vizsgált tengeri sün pereme két helyen beöblösödik. Hasonló rendellenességeket eddig részint belső okokkal (betegség vagy rossz táplálkozás miatti késedelmes növekedés; Koehler 1924: Comaschi Caria, 1951.) részint pedig külső okokkal (sebesülés Vadász, 1914.) magyaráztak. Szerző eleinte maga is belső okokra gondolt, a röntgenfelvételek azonban az ellenkezőjét bizonyították: késedelmes növekedésre utaló belső szerkezeti elváltozásnak nyoma sincs. Igazolódott tehát Vadász felfogása, hogy ilyen esetekben kizárólag sérült részek behegedéséről van szó.

A másik példány felzetén lévő dudorokat a röntgenvizsgálatok szerint élősködők, valószínűleg a ma is élő *Myzostoma pentacrini* Graff közeli rokonai hozták létre.

Szörényi

Saint-Seine, R. de: Mimétisme ou „pseodomorphose" chez des Lamellibranches fixés sur Echinides. (Tengeri sünökre tapadó kagylók alakutánzása vagy „álalakúsága".) — Bull. Soc. Géol. de France. Ser. VI. t. I. fasc. 8. p. 653 pl. XXIV., XXV.

Tengeri sünre települt kagyló héjfelülete átveszi a tengeri sün héjfelületének díszítését. A szerző ezt a jelenséget az ásványok álalakúságával veti egybe. Az ilyenfajta összehasonlítás pusztán logikailag véve is helytelen. A szóbanforgó esetben u. i. bizonyos hatások következtében beálló bizonyos változásról van szó, amely két különböző élő szervezetet külsőleg összehangol. Álalakúságnál ellenben fordítva, az adott formát kitöltő anyag vegyi összetétele változik meg.

Szörényi

Desio, A.: Ophioderma torrii, nuova specie di ophiura nel Retico del M. Albenza (Prealpi Bergamasche). — (Ophioderma torrii, új kígyókarú tengeri csillag az Albenza-hegy (Bergamói Előalpok) raeti rétegeiből.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica della Universitá di Milano. Ser. P. No. 65. 1951.

A leírt új faj közel áll az Ophioderma-nemhez, bár valószínűleg új nembe tartozik.

Vida

di Napoli Alliata E.: Considerazioni sulle microfaune del Miocene superiore italiano. — (Az olaszországi felső-miocén mikrofaunái.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografica Fisica della Universitá di Milano. Ser. G. No. 66—1951.

Olaszország különböző részeinek tengeri tortónai és elegyesvízi szarmata faunái közötti átmeneteket tárgyalja. Sorra veszi Piemont, Lombardia—Emilia, Parma, a Bolognai Appeninek, a Romagnai Appeninek, Catania környéke, „Tripoli" (Agrigento) egyes képződményeinek mikrofaunáját. Kizárólag plankton Foraminifera-faunát talált Szicilia „Tripoli"-képződményében. Piemontban degenerálódott benton alakokat figyelt meg.

Vida

Gaffurini Fenardi P.: L'affioramento plioceni di Villa d'Almé (Bergamo). — (A bergamói Villa d'Almé pliocén lelőhelye.) Pubblicazioni dell'Istituto di Geologia, Paleontologia e Geografia Fisica della Universitá di Milano. Ser. P. No. 64—1951.

A tárgyalt lelőhely kagyló-faunáját és 13 Foraminifera-faját a szerző az egyéb lombardiai előfordulások anyagával hasonlítja össze. A fauna összetételén kívül egyéb jelek is partközeli, elegyesvizi környezetre utalnak. A Miliolidák teljesen hiányoznak, noha a közeli pliocén lelőhelyeken mindenütt megtalálhatók.

Vida

Castiglioni B.: Osservazioni sul glacialismo quaternario dell'Albania settentrionale. — (Megfigyelések Észak-Albánia negyedkori eljegesedésével kapcsolatban.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI—1951.

A tanulmány Albánia három vidékén végzett kutatásokról számol be. Foglalkozik az Albán-Alpokkal (Vrithi-fennsík; a prroni That-völgy gleccserek nyomai; Shala-völgy és Valbona jégkorszaki képződményei), a Mirdiziai-hegyekkel és a keleti határvidék hegyeivel. Megállapítja, hogy a negyedidőszaki eljegesedés Észak-Albániában sokkal nagyobb területre terjedt ki, mint eddig általában feltételezték, s a hóhatár is sokkal alacsonyabb volt, mint ma. Megjegyzi azonban, hogy ezeket az eredményeket a terület függőleges elmozdulásai is befolyásolhatják. Szerző szerint e vidéken két (riss és würm) eljegesedési szakasz volt.

Vida

Riedel A.: I cefalopodi anisici delle Alpi Meridionali e il loro significato stratigrafico. — (A Déli-Alpok anisusi cephalopodái és rétegtani jelentőségük.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI. 1951.

A cikk cáfolni igyekszik Mojsisovics megállapítását, miszerint az anisusi-emelet cephalopodái egy alsóbb, *Ceratites binodosus*-szal jellemzett és egy felsőbb, *Ceratites trinodosus*-szal jellemzett, jól megkülönböztethető faunába sorolhatók. Öt lelőhely faunáját ismertetve 19 fajt sorol fel az *Acrochordiceras, Balatonites, Ceratites, Cuccoceras, Gyminites, Monophyllites* és *Trachyceras*-nemből. Ezek a fajok — amelyeket eddig egyik vagy másik csoportba soroltak — egyetlen egységes — a trinodosusos—fauna tagjai. A trinodosusos faunának tehát pontos őslénytani jelentése van; az eddigi trinodosusos öv azonban rétegtanilag használhatatlan fogalommá válik; helyette a felső-anisusi megjelölést szabad használnunk.

Vida

Socin C.: Nuova fauna a foramniniferi in regione Val Salice (Torino). — (Új foraminiferafauna a Salice-völgy vidékén.) Memorie dell'Istituto Geologico della Universitá di Padova. Vol. XVI, 1951.

A helvéti rétegek Torinótól néhány km-re lévő 7 m-es feltárásból származó fauna 37 faja 25 nemzetséghez tartozik. Leggyakoribbak az *Operculiná*-k, *Robulus*-ok, *Robuliná*-k, *Amphisteginá*-k, *Eponides*-ek. Csaknem valamennyi alak jelenleg is él. Összességük parti faunára utal, mely eléggé meleg, talán szubtrópusi éghajlat alatt tenyészett. A mikrofauna inkább pliocén mint miocén arculatú, bár ez nem dönthető el teljes bizonyossággal.

Vida

Hiessleitner G.: Serpentin- und Chromerz-Geologie der Balkanhalbinsel und eines Teiles von Kleinasien. (A Balkán-félsziget és Kisázsia egy részének szerpentin- és krómércföldtana.) Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband 1. Wien. 1951.

A peridotithoz és szerpentinhez kötött folyósmagmás króm-érctelepek, melyek a magmatikus differenciáció útján jöttek létre, időben, helyzetileg egybeesnek az ultrabázisos és bázisos mélységi kőzetek korai kristályosodásával. A munkának egyelőre megjelent első része leíró jellegű és területi előfordulásban adja elénk az ÉNy—DK-i irányban húzódó jura peridotit vonulatban előforduló érctelepek lelőhelyeit, az előfordulások szelvényeit és térképvázlatait. Ezenkívül megemlítésre kerülnek az eocén üledékes krómérctelepek is a Balkán-félsziget közepén és Görögországban. Az elemzési eredmények táblázata az aránylag nagy területről kevés elemzést közöl. Nem tűnik ki a rendszeres mintavétel. A rendelkezésre álló csekély, szórványos adatból egy-egy távoli terület egy-egy típus ércmintájából igyekszik összeállítani táblázatát az író. A második, jelenleg még nyomás alatt lévő rész kőzet-

tani, genetikai beállításban fogja bemutatni a terület krómérctelepeit. (A Balkán-félszigeti krómércelőfordulások 1 : 2,500.000-es áttekintő térképével.)

S i p o s s

C o r n e l i u s H. P.: Die Geologie des Schneeberggebietes. (A Schneeberg környékének földtana) Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Soderband 2. Wien, 1951.

A Keleti Alpokban fekvő Schneeberg-vidék 1 : 25.000-es földtani térképfelvételét, közel 200 km² területen adja elénk az író. Az első rétegtani rész rövid bevezetéssel a paleozoikumot tárgyalja (kvarcit, kvarcporfir, zöldpala, szericitpala, porfiroid, homokkő és konglomerátum). A terület túlnyomó részét a triász képviseli. A triász alján a werfeni rétegekben agyagpalán, homokkövön, mészkövön kívül rauchwacke, gipsz és anhidrit is előfordul (pfenningbacheri gipszbánya). Az elsődleges anhidrit felett mintegy sapkaként találjuk a gipszet, meredek dőlésben. A középső- és felső-triászban jellemző a dolomit és mészkő tekintélyes kifejlődése. A liászt mészkő és márga, a doggert mészkő képviseli. Az alsó-kréta hiányzik. A felső-krétában édesvízi rétegek, konglomerátum, mészkő, homokkő és márga fordul elő. A második rész részletes hegységszerkezeti leírást ad. A Schneeberg-takaró kialakulását és fejlődését vizsgálja az író a larami, pireneusi és szávai mozgásokkal kapcsolatban. A befejezésben röviden a negyedkori kavicsok, morénaüledékek és az allúviális lerakodások ismertetését, majd a vízföldtani részben a jelentősebb források leírását kapjuk.

S i p o s s

N o t h R.: Foraminiferen aus Unter- und Oberkreide des Österreichischen Anteils an Flysch, Helvetikum und Vorlandvorkommen. (Az osztrák flis, Helvét-takaró és előtér alsó- és felsőkréta Foraminiferái). Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt. Sonderband 3, Wien, 1951.

Modern földtani térképezés során az Észak-Alpokban nagyszámban gyűjtöttek anyagvizsgálatra mintákat. Felfigyelt ekkor a szerző a krétakor szintezésének zavaró tényezőire. A mikropaleontológiai vizsgálatok szerint a foraminiferák közül a Globotruncanák a felső-kréta vezérlő ősmaradványai, mint azt M a j z o n már kimutatta a Kárpátok flis övében. A nagy földrajzi elterjedésben kimutatható alp-kárpáti Globotruncanák összehasonlítását kapjuk a mexikói és a texasi Golfpartok faunájával, majd a felső-kréta egyes emeleteire jellemző Globotruncanák és egyéb jellemző foraminiferák következnek. Az alsó-krétára jellemző foraminiferák (*Vaginulina, Lenticulina, Lagena*) rövid összefoglalása után 21 jellemző kréta *Foraminifera* család számos fajának morfológiai leírása következik. (9 tábla rajzos képmelléklet és 2 drb. emeletek szerinti elterjedési táblázat.)

S i p o s s

N o w a c k i W.: Fouriersynthese von Kristallen. (A kristályok Fourier-szintézise.) — Verlag Birkhäuser, Basel. 1952.

A kristályos anyagok szerkezetének meghatározására szolgáló műszeres és elméleti megoldások L a u e felfedezése (1912) óta mindinkább tökéletesedtek.

A jelenlegi eljárásokkal már nemcsak az elemi részek (atomok, ionok, molekulák) térbeli helyének rögzítése oldható meg, hanem további lépésként az elektronsűrűség meghatározása is elvégezhető. Ez utóbbi feladat még eléggé nehéz és hosszadalmas eljárással, legtöbbször csak két, ritkább esetben három dimenzióban oldható meg.

A háromdimenziós kristály elemi alkatrészeinek elektronhéjain szóródnak a röntgensugarak. Meghatározzák a kristály térfogategységében foglalt elektronok számát, vagyis megállapítják az elektronsűrűséget. Mivel az elemi részek középpontjai egyben a legnagyobb elektronsűrűség helyei, az elektronsűrűségeloszlás kimérésével az atomok, ionok rácsrendje is rögzíthető. Másszóval az elektronsűrűség kimérése egyben szerkezetmeghatározást is jelent.

A feladat a F o u r i e r-elemzéssel oldható meg, amikor is végtelen trigonometrikus (F o u r i e r-féle) sorok felhasználásával ismert indexű kristálylapok röntgenreflexióinak intenzitás-mérésével dolgozunk és az elektronsűrűséget egy kristálylapra vetítjük. A vetület az elektronsűrűséget, az alkatrészek eloszlási módját és alakját is feltünteti. Az elektronsűrűséget az ionhoz tartozó felület felett

integrálva, megkapjuk az ionhoz tartozó elektronok számát. Végül a Fourier-elemzés felvilágosít a kötőerőkről.

A Fourier-elemzés kivitelezése jelentős matematikai felkészültséget, hosszú és bonyolu t számítást igényel. A vonatkozó irodalom meglehetősen szétszórtan, főleg értekezésekben található meg.

Nowacki könyve a Fourier-elemzés összefoglalása. Az 1948 közepéig megjelent irodalom alapján tárgyalja a feladat matematikai megoldását és gyakorlati kivitelezését.

Könyvét két főrészre tagolta: 1. általános és 2. különleges részre.

Az általános rész ismét két fejezetre oszlik. Az első a Fourier-analízist tárgyalja (11—109. old.), a második fejezet a Patterson-, Harker- és Burger-szintézis részletes ismertetésével foglalkozik (110—177. old.)

A második rész (178—237. old.) a számításban felhasználható különböző segédeszközöket: táblázatokat, mechanikus, elektromechanikus és elektronikus számológépeket, optikai eljárásokat, végül a mikrohullámok alkalmazását ismerteti.

Végül segédeszközöket előállító cégeket sorolja fel, továbbá folyóirat-rövidítések- és táblázatok jegyzékét, név-, tárgy- és anyag-jegyzéket közöl.

Nowacki könyve jól szolgálhatja a kristályszerkezetekkel foglalkozó ásványkutatók, vegyészek és fizikusok céljait. Anyagbeosztása és tárgyalásmódja a szakemberek részére — akik megfelelő matematikai felkészültséggel rendelkeznek — könnyen áttekinthető és jól érthető. Nowacki könyvében a berni egyetem felsőbb éves egyetemi hallgatói részére tartott előadásait bővítette ki, ilymódon érthetőségét mintegy ellenőrizte. Az eredeti és átvett ábrákat jól válogatta össze.

Tokody

Potonié, R.: Sporendiagnose als Teil der mikropaläontologischen Stratigraphie. (A spóravizsgálat szerepe a mikropaleontológiai rétegtanban.) Erdöl und Kohle IV. 1952.

A pollenanalízis főleg a legfiatalabb üledékekben fontos vizsgálati módszer, a spóravizsgálat viszont idősebb üledékekben is jól használható és főleg a harmadidőszaknál régibb kőzetekben nagyobb fontosságú.

Spóravizsgálati szempontból a réteg spóratársasága, a palynokoinum a legfontosabb jellemző adat. Igen fontos a spóratársaság helyben élt és másutt élt elemeinek elkülönítése; ezt főleg növényszociológiai, ökológiai és üledékképződési meggondolások alapján végezhetjük el.

A spóratársaságok autochthon és szubautochton része kifejlődésjelző. Így pl. az egyes karbon kőszénrétegekben a spóratársaság sávféleségről sávféleségre változik.

Balkay

Manger, G.: Der Zusammenhang von Salztektonik und Braunkohlenbildung bei der Entstehung der Helmstedter Braunkohlenlagerstätten. (A sótektonika és barnakőszénképződés összefüggése a helmstedti barnakőszéntelep keletkezésénél.) Mitteilungen aus dem Geologischen Staatsinstitut in Hamburg. Hamburg, 1952.

A helmstedti eocén barnakőszéntelep a németországi eocén kőszén terület ÉNy-i szegélyén foglal helyet. Az az érdekessége, hogy itt jól tanulmányozható a kőszénképződés és sótektonika összefüggése. A hosszúkiterjedésű kőszéntelep követi a zechstein sóösszlet feltörési vonalát.

A szerző a bányaműveletek során, és mélyfúrások részletes anyagvizsgálatakor szerzett megfigyelései alapján a következő képződési módot tartja valószínűnek: az eocén előtti központi fekvésű perm- (zechstein) triász üledékekből álló antiklinálistól K-re és Ny-ra két részmedence szakadt le, melyek aljzatát a szélek felé lankás, az antiklinális felé meredeken dőlő triász rétegek alkotják. Ebbe a medencébe ülepedett le diszkordanciával a harmadidőszaki, főleg eocén összlet, mely szárazföldi üledékekkel kezdődik. A leszakadás után a kősórétegek az antiklinálisban kilúgzódtak, a medencefenék alatt pedig kipréselődtek. Ez további lassú, egyenetlen süllyedést eredményezett, aminek a következménye az eocén tenger benyomulása volt. A tenger partszegélyi képződményei a kőszéntelepen két szintben találhatók: a kettőt egy nagyobb tengerbenyomulás által képződött meddő-összlet választja el egymástól. Ez a tengerbenyomulás a medencesüllyedés és feltöltődés egyensúlyában támadt zavar következménye.

Zolnai

Monographien der Deutschen Blei-Zink-Erzlagerstätten (A német ólomcinkérctelepek monográfiái).

1. H e s e m a n n J. — P i l g e r A.: **Die Blei-Zink-Erzvorkommen des Ruhrgebietes und seiner Umrandung.** (A Ruhr-vidék és környékének ólom-cinkérctelepei). Beihefte zum Geologischen Jahrbuch, 3. füzet, Hannover 1952. 184 oldal, 96 szövegközti kép és 19 tábla.

A Ruhrvidék ólom-cinkérctelepeinek rövid összefoglalása után részletesen az August-Viktoria (Marl-Hills, Westfalia)-i bányaterületet tárgyalja.

A tanulmány általános helyrajzi, bányászati és földtani áttekintés után részletesen foglalkozik a karbon üledékekhez kötött érctelepek, és a hegységszerkezet összefüggéseivel. A Ruhrvidék ólom-cinkérctelepeinek legnagyobb része egy, a karbon-összletben mutatkozó boltozathoz van kötve. (Auguste-Viktoria antiklinális). A vidék legfontosabb töréses formaelemei (a blumenthali vető, és a később vízszintes eltolódási övek) a gyűrődés után alakultak ki. A párhuzamos vetőrendszerekbe és repedésekbe behatolt érchordozó oldatok rakták le a telérek anyagát. A fiatal mozgások szerepe a karbonbeliekéhez képest elenyészően kicsiny. Az ércesedés a blumenthali fővető és az antiklinális metszésén a legerősebb.

Az ércesedésben földtani események és ásványtani jellegek alapján három generáció különböztethető meg. Az első a törésvonal keletkezésével egyidejű, galenit-szfalerit-rézszulfidok, ankerit és kvarc a jellemző ásványtásaság. A második vízszintes eltolódásokkal egykorú, az előző generáció érceinek elhelyezkedési irányától részben eltérő telérekben keletkezett. Az említett ásványokon kívül megjelenik a pirit, markazit, melnikovit, barit és kalcit is. A harmadik generáció keletkezésében a másodikhoz hasonlít, attól csak a település irányában tér el, gyakorlatilag jelentéktelen telérrendszer. Az egész ércesedés hidrotermális.

Az ércesedés az aszturiai szakasszal egyidős, tehát felsőkarbon, de mindenképen fiatalabb a westfáliai-emeletnél.

A cikk értékét nagyban emelik a szép rajzok és áttekinthető tömbszelvények.

Z o l n a i

J e l e t z k y J. A.: **Die Stratigraphie und Belemnitenfauna des Obercampan und Maastricht Westfalens, Nordwestdeutschlands, und Dänemarks sowie einige allgemeine Gliederungsprobleme der jüngeren borealen Oberkreide Eurasiens.** (Westfalia, Északnyugat-Németország és Dánia felsőcampániai és maastrichti emeletének rétegtana és belemnitafaunája, valamint Eurázsia boreális fiatalabb felsőkrétájának egyes általános tagolási kérdései.) Beihefte zum Geologischen Jahrbuch heft. 1. 1951 Hannover. 142. oldal, 7 táblával és 3 táblázattal.

Az európai földtani és őslénytani irodalom eddig igen elhanyagolta a Belemniták tanulmányozását, s meg sem kísérelték a róluk elnevezett összletnek („mucronátás kréta") általuk való további tagolását. A belemniták irodalmának rövid kritikai összesítése után a szerző bizonyítja, hogy ez az állatcsoport a boreális üledékekben való széles elterjedése folytán jól használható rétegpárhuzamosítási célokra. Segítségükkel a felsőkréta üledékei jobban és részletesebben tagolhatók, mint a foraminiferák alapján. Cáfolja azt a nézetet (B r o t z e n és T r o m p), miszerint a foraminiferavizsgálatok sokkal pontosabb eredményhez vezetnek, mint a makrofauna tanulmányozása. Szükségesnek találja a felsőkréta eddigi 4 alemeletre (coniaciai, santoni, campaniai, maastrichti) való osztását, s a dániai emelet elkülönítését, szemben a foraminiferákkal végrehajtható hármas (santoni, campaniai, maastrichti) beosztással. Faunisztikai meggondolások alapján fölveti a maastrichti alemeletnek külön, a cenománival, turonival és szenonival egyenértékűi emeletté való minősítését, a szenoni és dániai emeletek között.

A szenoni emelet elhatárolhatóságának tárgyalása kapcsán mint pontosan, meg nem határozott, többféleképpen értelmezett, túlságosan nagyterjedelmű és faunisztikailag nem eléggé indokolt fogalmat, a „szenon" elnevezést törlendőnek tartja. Helyette az eddig belésorolt alemeleteknek emeletenként való használatát javasolja. Hasonlóképpen elítéli a „neokom"-nak, mint egységnek használatát. Mindkettőt csak európai viszonylatban találja fölöslegesnek, használhatónak minősíti azonban őket az európán kívüli területekre, összefoglaló emeletekként.

A továbbiakban egyenként foglalkozik az egyes európai országokban használatos helyi jellegű felső-kréta beosztásokkal. Az eurázsiai boreális területre legáltalánosabban használhatónak a francia beosztást találja, angoum, liger, coniac, santon, campan, moenian, és stevnsian emeletekkel. Ilyen értelemben a cenománi-turoni-szenoni-maastrichti beosztás Európa többi kifejlődési területeire érvényes.

A mű második része a címben megjelölt terület rétegtani tárgyalása. A vonatkozó irodalom, az összes elérhető és használható gyűjtések, valamint Hemmori és Lüneburg idevágó szelvényeinek alapján igyekszik a „mucronátás" összletet területenként tagolni, ezeket egymással, és az általánosan használt nyugateurópai beosztással egyeztetni. Ez, de a következő őslénytani rész is különös figyelmet szentel a fölösleges, ellentmondó és helytelen elnevezések törlésére, így a mű nevezéktani kérdésekben mérvadó.

A dolgozat harmadik része a belemniták igen részletes őslénytani leírása. A rendszerezés alapjául a következő jellegeket vette: 1. Az egyéni fejlődés jellege; 2. A „Schlatzky-index" nagysága; 3. Az edénylenyomat nagysága, és 4. Az alveoláris szög nagysága (dorsoventrális irányban).

A mű terjedelmes irodalomjegyzékkel zárul.

Zolnai

Lebsack W.: Organic limestones of the middle and lower Pennsylvanian of Kansas. (Középső és felső-pennszilvanikumi szerves mészkövek) és **R.H. Elliott—O. J. Kim: Pennsylvanian reef limestone, Terry county. Texas.** (Pennszilvanikumi zátonymészkövek, Terry county, Texas.) A Quarterly of the Colorado School of Mines 1952. ápr. számából.

A kansasi és texasi pennszilvánikum fontos kőolajtelepeket tartalmaz, anyakőzetük főleg mészkő. A szerzők ilyen pennszilvániai olajtartó mészkőképződmények faunisztikai és üledékképződési vizsgálatát végezték el.

A faunavizsgálat mikroszkópi csiszolatban történt, az egyes faunaelemek gyakoriságát párhuzamos vonalak mentén való számolással állapították meg, százalékos arányukat táblázatban tüntették fel. A faunastatisztika alapján a mészkőösszletek szakaszokra bonthatók, ezeket többen üledékciklusokként értelmezik.

Alaposan vizsgálták a szöveti jellegeket is. Igen sok és jellegzetes sztilolitképződményt találtak, melyek néhol egymást harántoló, talán időben egymásután keletkezett rendszereket alkotnak. A kőzetek likacsossága nagyrészt a szervesvázak likacsos szerkezetének következménye. — A kőzetek keletkezési viszonyait, ahol lehetett, tisztázták. Kimutattak zátonyokkal kapcsolatos calcilutitot és calcarenitet, vagyis törmelékes mészkövet, továbbá vegyi eredésű kristályos mészkövet és biogén, főleg algás típusokat.

Szerzők vizsgálati módszerei és eredményei hazai mészkövek vizsgálatában is útmutatással lehetnek.

Balkay

Ramsden R. M.: Stylolites and oil migration. (Sztilolitok és kőolajvándorlás) Bull. of. the Amer. Assoc. of Petr. Geologists. 36. No. 11. 1952.

Szerző egy amerikai kőolajmező tárolókőzeteinek vizsgálata közben megállapította, hogy a kőolajat ezek sztilolit-rendszere tartalmazza és vezeti. Azért kell erre felhívnunk a figyelmet, mert a sztilolitok vizsgálata eddig érdekes, de elvont öncélú tudományos játéknak tetszett, most pedig gyakorlati jelentősége is igazolódik. Ránk nézve is fontos lehet ez a megállapítás, mivel mészkő-tárolókőzetek termelése Magyarországon is fokozódik.

Jakucsné

Gutenberg B. et C. F. Richter: Géographie des tremblements de terre et dynamique de la croûte terrestre. (A földrengések földrajzi eloszlása és a földkéreg dinamikája.) Annales de l'Institut du Globe de Strassbourg. Tome V. Strassbourg, 1950.

A dolgozat az 1904—1948. közötti, műszerekkel észlelt földrengések nagyságával, földrajzi eloszlásával és a földrengéseredmények a földkéreg és a földköpeny felső részében lévő viszonyok megismerésére nagyjelentőségű.

A Föld felszíne nagy, szeizmikusan inaktiv tömbökből áll és ezeket egy szeizmikusan aktív öv határolja.

1. A Csendes-óceán körüli aktív övre esik a sekély (legfeljebb 60 km fészekmélységű) rengések mintegy 40%-a; a közepes mélységű (60—300 km-es fészekmélység) rengések mintegy 90%-a és az összes mélyfészkű földrengések. Ez az öv nagyjából összeesik az ú. n. andezitvonallal. A Csendes-óceán északamerikai partja mentén nem észleltek közepesmélységű és mélyfészkű, csupán sekély rengéseket. Mindössze Mexico partjainak déli szélén vannak közepesmélységű rengésfészkek.

2. Az alpi hegységképződésnek a Földközi-tenger területétől a Kaukázuson át Kelet-Ázsiáig húzódó vonulatára esnek az összes többi közepesmélységű földrengések, valamint a nagyerősségű sekélyrengések fészkei.

3. Az Atlanti-, Indiai-óceán, az Északi és Déli-Jegestenger területén a szeizmikusan aktív övek az óceáni hátságokkal esnek össze.

4. A fennmaradó jelentősebb földrengések az Afrikai-árkok területén, valamint a Hawai-szigetsoron észlelhetők. A Csendes-óceán területe egyébként csaknem aszeizmikus.

Gyöngébb ($5\,^1/_4$ nagyságúnál kisebb) földrengések a földkerekség minden részén észlelhetők.

A földrengéseknél felszabaduló energiaértékek évi ingadozása elég nagy lehet. Elérheti az átlag hatszorosát, de lecsökkenhet tizedrészére is.

A Csendes-óceán partjainak szeizmikusan aktiv részeit a következő kép jellemzi:

Az óceán felől a kontinens felé haladva először egy mélytengeri árokvonulatot észlelünk, majd a sekély rengések és a negatív izosztatikus anomáliák öve következik. Ezt egy szigetsor követi, legtöbbször aktív tűzhányókkal és pozitív izosztatikus anomáliákkal. Ugyanitt már a közepesmélységű földrengések fészkei foglalnak helyet. Beljebb a mélyfészkű rengések mutatkoznak. Az egész terület földrengésfészkei közel egy síkon fekszenek. Szerzők szerint ez a jelenségcsoport (mélytengeri árok, izosztatikus anomália, földrengések) kontinensvándorlással, vagy magmaáramlással magyarázható. A mélyfészkű rengéseknél a magmaáramlás által létrehozott feszültség lépi túl a törési határt.

Dél-Amerika területén nem ismernek olyan földrengéseket, amelyek fészekmélysége 300 és 500 km közt volna. Sehol sem ismeretes 720 km-nél mélyebb rengésfészek. Ebben a mélységben nincs rengési törésfelület úgy, hogy a jelenség legfeljebb a viszkozitás és a relaxációs idő erős csökkenésével magyarázható. Ebben a mélységben valószínűnek látszik, hogy más fizikai mennyiségek is megváltoznak; így megnő az elektromos- és hővezetőképesség is.

A Csendes-óceán partjaihoz hasonló szerkezetek az alpi hegységképződési öv területén is észlelhetők; ezeket ugyancsak negatív izosztatikus anomáliák kísérik. Itt azonban nincsenek mélyfészkű rengések. Az alpi zóna aktivitási állapota sokkal idősebbnek tűnik viszonylag, mint a Csendes-óceán partjaié.

Észak-Amerika nyugati partjainak szeizmikus tevékenysége valószínűleg a kontinens e részének délfelé való elmozdulásával kapcsolatos. Ennek megfelelők e terület törésirányai is.

Az Atlanti-hátság területén nincsenek mélytengeri árkok, jelentéktelenek a fellépő izosztatikus anomáliák és legfeljebb sekély rengések lépnek fel. A mélyben fellépő feszültségek tehát kisebbek.

A földrengések keletkezési mehanizmusa mélyfészkű és közepesmélységű rengések esetében is ugyanaz, mint a sekély rengéseknél. Nagy mélységben nem ismerjük ugyan pontosan az anyag viselkedését, hiszen a fizikai viszonyok nagyon eltérnek a felszíni viszonyoktól, azonban bizonyos plasztikus viselkedést fel lehet tételeznünk. Éppen ezért az észlelt jelenségek nincsenek ellentmondásban az izosztatikus anomáliákkal. Az észlelhető jelenségek mindenesetre kizárják a földrengések robbanásszerű keletkezését. A nagy rengések rendesen hegységszerkezeti övekhez kapcsolódnak.

E g y e d

B o c k W.: American triasic Estherids (Amerikai triász Estheriák). Journal of Paleontology Vol. 27. 1953. 62—76 old. 3 tábla.

Egy 1946-ban megjelent, Budapesten ismeretlen, hasonló tárgyú részlettanulmány után, szerző ebben az összefoglaló tanulmányban behatóan ismerteti a triászbeli *Estheria*-féléket. Reámutat ezeknek a levéllábú rákoknak rendszerezési nehézségeire, amennyiben többé-kevésbbé jó megtartású teknőik alaktani jellegei másodlagos ivari különbségekkel és nagy változékonysággal bonyolódnak. Kritikai nevezéktani vizsgálatai szerint, a korábban kétszárnyú rovarfélére lefoglalt *Estheria*-név helyett J o l y 1841-ben adott *Isaura* genusz megjelölése használandó. Ebben az értékelésben leírja az európai felső-triászban (keuper) általánosan ismert *Isaura minuta* G o l d f. sp. és az amerikai — szokatlanul nagytermetű (4—8 mm széles) — *Isaura ovata* fajt. Ezenkívül az *I. olsoni*, *I. midlothianensis* új fajokat említi. *Howellites*, *Estheriellites* néven két új nemet ír le és az *Estheriella* nemzetséget ismerteti.

A tanulmány az élő alakok ismeretén, többek között D a d a y alapvető monográfiáján alapszik. Az 1951 novemberben lezárt kézirat bibliográfiájából érthetően hiányzik néhány európai idevágó, 1951-ben megjelent tanulmány (D e f r e t i n), de hiányzik a sajnos nálunk sem elérhető szovjet monográfia is (L u t k e v i c s E. M.: Triaszovie Estheriae uz verhov tunguszkoj szerii. Tr. Vszeszojuzn. arkt. inszt., T. 101, bip. 3. 1938.)

Magyar vonatkozásban, a föntebbieken kívül érdekel bennünket ez a tanulmány, a Földtani Közlöny LXXXII. kötetében ismertetett mecseki *Estheria hungarica* tekintetében. E tanulmány értelmében ez az alak nevezéktanilag *Isaura hungarica* — megjelölésre helyesbítendő. Új alakként történt leírása változatlan marad, mert az *I. minuta* G.f. sp.-től lényegesen eltér, az *I. ovata* L e a sp. közel hasonló körvonalai és körkörös ráncai mellett a mecseki törpe alakkal azonos nem lehet. Az *I. hungarica* leírásában jeleztük, hogy — új alak — a mecseki korkérdést nem viszi előre. Az új irodalom szerint határozottan a raeti-emeletbe tartozónak tekinthetjük, a francia „infraliászra" emlékeztető kifejlődésben.

V a d á s z E.

K a y. M.: North American Geosynclines (Északamerikai Geoszinklinálisok) Geological Society of Americ Memoir 48. 1951.

Összefoglaló leírását adja az északamerikai geoszinklinálisoknak. A megkülönböztetett üledékgyűjtő típusokat területileg és rétegtanilag ismerteti. Rávilágít a geoszinklinális képződésnek az üledék- és hegységképződéssel, valamint a plutonizmussal és vulkanizmussal való kapcsolatára.

A geoszinklinális a kőzetek leülepedése közben fokozatosan süllyedő medence, amelynek jellemző kőzetkifejlődése térben és időben elhatárolható grauwacke és agyagpala. A geoszinklinális kifejlődést mégis nem annyira a kőzetminőség, inkább a rétegvastagság jellemzi.

Az üledékgyűjtő medencék osztályozásának alapjául a kratonhoz való viszonyuk szolgálhat. Különbség van a kraton és merev kraton között. A merev kraton hegységképződés révén megmerevedett, többé-kevésbbé szilárd középpontú kéregrész. A kraton ellenben olyan tömörebb kéregrész, mely kéregmozgások révén időszakosan üledékgyűjtőmedencévé is válhatik. A K a y-féle üledékgyűjtő típusokat a S t i l l e-féle beosztással az alanti táblázat hasonlítja össze.

Üledékgyűjtő típus	K a y szerint	S t i l l e szerint
Kratont szegélyező	Eugeoszinklinális	Orthogeoszinklinális
	Mio- ,,	
Kratonon belüli	Exo- ,,	Parageo-szinklinákis
	Auto- ,,	
	Zeugo- ,,	
Merev kratonhoz csatlakozó	Epieu- ,,	Orthogeo-szinklinális
	Taphro- ,,	
	Paralia- ,,	
	Merev kraton	Pajzs

1. K r a t o n t s z e g é l y e z ő g e o s z i n k l i n á l i s. Viszonylag mozgékony földkéreg részek. A szomszédos, de elkülönült kraton szegélyét követő hosszú, keskeny süllyedő terület, amely egyaránt lehet szárazföldi térszín, vagy tengermedence. E u g e o s z i n k l i n á l i s: A szárazulat peremét szegélyező süllyedék, amelyet vulkáni működés és a viszonylag gyors süllyedéssel együttjáró nagy leülepedési sebesség jellemez. Uralkodó kőzetei: grauwacke, láva, tufa, kevésbbé osztályozott és gyengén koptatott, durva — főleg vulkáni eredetű — szárazföldi kőzetanyag. (Pl. Északamerika Atlanti- és Csendes-óceáni partvidékeinek paleozoi réteg-

sora). Miogeoszinklinális: A kraton szegélyén, de a vulkáni övön kívül elhelyezkedő üledékgyűjtő medence. Jellemző kőzetei: kvarchomokkővel váltakozó karbonátos kőzetek és ortokvarcitok; vulkáni kőzetek nincsenek. Más geoszinklinálisok áthalmozott üledékei (grauwacke, agyagpala) is előfordulnak a rétegösszletben. (Pl. az északamerikai kambrium a Sziklás-hegységtől Montana, Wyoming, Utah, Nevada államokon keresztül egészen Nyugat-Sonoraig.)

2. Kratonon belüli geoszinklinálisok. A főleg vetődések mentén besüllyedő, viszonylag merev kéregrészekből alakult geoszinklinálisoknak három csoportjuk van. Exogeoszinklinális: A kraton szegélyén belül eső süllyedő terület. Anyaga főleg a kraton külső szegélyén lévő felföld lepusztulásából származik. Uralkodó kőzete: grauwacke, amely gyors áramlásokra utaló keresztrétegezett, deltás kifejlődésű, mélyebb vízi leülepedés esetén pedig viszonylag csekély földpáttartalmú. Társkőzete agyagpala. (Pl. Pennsylvania alsó-ordovicium és devon rétegsora, Wyoming kréta kifejlődése.) Autogeoszinklinális: Elliptikus, teknőalakú süllyedék, amelyet a kraton tömegétől árkos vetődések választanak el. Jellemző kőzetei közt van ortokvarcit, grauwacke, agyagpala és arkóza is, rétegsora mégis uralkodóan karbonátos és sókőzetekből áll. (Pl. Michigan alsó-szilur, Illinois mississippi rétegsora.) Zeugogeoszinklinális: Hasonló az autogeoszinklinális kifejlődéshez, üledékeinek zöme azonban a kraton kiemelkedő belső felföldjéről lepusztított kristályos kőzettörmelékből és konglomerátumból áll. Az arkózát és grauwackét legtöbb esetben konglomerátum határolja. Legjellemzőbb példája: a coloradói és új-mexicói pennsylvanikum és perm.

3. Merev kratonhoz csatlakozó geoszinklinálisok. A merev kratonhoz csatlakozó és a hegységképződés, valamint plutói benyomulások révén viszonylag erősen megmerevedett üledékgyűjtők háromfélék: Epieugeoszinklinális: Részint vulkáni övvel, részint emelkedő sasbércekkel szegélyezett süllyedő medence, amelyet erős kéregmozgások szerkezeti takaróvá alakíthatnak. Kőzetanyaga főleg grauwacke, de gyakori az arkóza is. Alárendelt mennyiségben kagylósmészkő és sókőzetek, valamint tűzkő és agyagpala is előfordulnak. Ilyen kifejlődésű a canadai Mardime-tartomány karbonja és a kaliforniai harmadidőszaki, valamint kréta kifejlődés. Taphrogeoszinklinális: Üledékfeltöltődéssel lépést tartó süllyedő kéregrész, amelyet vetődések szabdalnak. Uralkodólag arkózából áll, mert a nagy intruziókkal átjárt eugeoszinklinálisok felemelkedett részeinek területe nagy mértékben csökkent. Ilyen jellegű az atlanti tengerpartmenti alsó-triász geoszinklinális. Paraliageoszinklinális: A jelenlegi szárazulati partszegély mentén történt peremsüllyedések következtében kialakult üledékgyűjtő. Szárazföldi eredésű törmelékanyagok és tengeri üledékek változatos sorozata fordul elő ezekben a rétegösszletekben. Ilyen kifejlődésű például a mexicói Golfpart északi szegélyén húzódó paleocén és eocén.

A földtörténeti multban valamennyi jelenlegi szárazföld eugeoszinklinális lehetett. Az óceáni medencék peremén elhelyezkedő jelenkori szigetsorok valószínűleg új szárazfölddé alakulásban vannak.

Az üledékgyűjtőkben sokszor 2—3 km vastagságú kéregrészek lepusztulásából származó anyag lerakodását kell feltételeznünk. A praekambriumban mintegy 5 km vastag kéregrész pusztult le.

A leülepedés sebessége a geoszinklinálisok fejlődési szakaszaitól függ. Legnagyobb ennek értéke az eugeoszinklinálisokban (millió évenként 150—300 m), legkisebb a zeugeoszinklinálisokban (0,8—1,0 m közt millió évenként).

Völgyi L.

Phleger F. B. — Parker F. L.: Ecology of Foraminifera, Northwest Gulf of Mexico. (Foraminiferák ökológiája a Mexikói öböl ÉNy-i részében.) Geological Society of Amerika Memoir 46. 1951.

A könyv első részében Phleger számol be az 1947-ben lezajlott tengerkutató expedíció munkájáról és eredményeiről. Az expedíció megvizsgálta a Mexikói-öböl foraminifera-faunájának vízszintes és függőleges elterjedését. Vizsgálták az egyes fajok elterjedését a különböző tengermélységekben a fenéken, sőt zavartalan magmintákat vettek a tengerfenék üledékeiből is. Ezzel egyidejűleg rögzítették az egyes tengermélységekben észlelt hőmérsékleti adatokat és a sótartalom értékeit is. A mintákat behatóan megvizsgálták. Tanulmányozták az élő foraminiferák protoplazma-anyagát, az állatok vázait; meghatározták őket, megállapították tömegüket és az egyes fajok egyedszámát. 5 kifejlődési övet állapítottak meg ennek alapján: 1. 80—120 m; 2. 180—220 m; 3. 500—750 m; 4. 1000—1300 m és 5. 1800—2000 m között. Ezeken belül alfácieseket is megkülönböztettek.

A második részben Phleger és Parker foraminiferák részletes leírását közlik. 193 fajt írnak le, melyből 175 fenéklakó, 18 pedig plankton alak. 36 új fajt és egy új alfajt említenek. A leíró részhez szép fényképek csatlakoznak.

A könyv sok értékes adatot tartalmaz a ma élő foraminiferák életviszonyairól, melyeket fel lehet használni kihalt foraminifera-fajták kiértékelésekor is.

Kilényi

Saunders D. F. Thermoluminescence and surface correlation of limestones. (Termolumineszcencia és mészkőfajták kapcsolata.)

Parks J. M. Use of thermoluminescence of limestones in subsurface stratigraphy (A termoluminescencia használata a felszínalatti rétegtanban). Bull. Assoc. Petr. Geol. 37., 1953.

Legtöbb mészkő hevítve fényt bocsát ki. Ez a fény a kőzet kalcium- és magnéziumkarbonátásványaiban radioaktív hatásra létrejött rácshibákból ered. Erre mutat az is, hogy az egyes kőzetekben a termikus fény ereje nagyjából a radioaktivitással arányos.

Ha a hevítés során a hőmérsékletet és a termikus fény erősségét diagrammba visszük, akkor az illető kőzetre jellemző többmaximumos görbét kapunk. A kísérletek szerint valamely réteg vízszintes kiterjedésében vett minták görbéi közel egyformák, de az egymásrakövetkező összletek görbéi erősen eltérők, sőt sokszor valamely vastagabb képződményen belül kőzettanilag el nem különíthető szintek is kimutathatók ezzel a módszerrel.

A termolumineszcencia segítségével a következő rétegtani feladatokat oldhatjuk meg, felszínen és fúrásokban: *a)* Rétegazonosítás. *b)* Kőzettani szempontból egyöntetű mészkőösszleteket finomabban szintezhetünk. *c)* Ismert szelvényből kiindulva, üledékhiányokat és eróziós diszkordanciákat mutathatunk ki.

Látható, hogy ez a módszer az ismert mélyfúrási rádioaktív szondázásnak egyik változata, annál nem egyszerűbb, de számos esetben jobban használható.

Balkay

R. Weyl: Zur Frage der Schwermineralienverwitterung in Sedimenten. (A nehézásványok mállásának kérdése az üledékekben.) Erdöl u. Kohle, 1952. jan.

Valamely üledék nehézásványtársaságának összetételét nemcsak az anyakőzet nehézásványtársasága szabja meg, hanem nagy mértékben befolyásolja a szállítás közben és az ülepedés után ható mállás is. A mállás következtében a mállékonyabb nehézásványok mennyisége csökken ; a megmaradókon egyre gyakrabban és egyre szebben kifejlődött étetési ábrákat találunk. Ha a nehézásványtársaság százalékos összetételét és az étetett ásványok arányszámát az anyakőzettől az üledékes kőzetig grafikonban ábrázoljuk, akkor ezeket a folyamatokat mennyiségileg is követhetjük. A mállás hatását csak akkor tekinthetjük bizonyítottnak, hogyha a különbözeti kimállás és az étetés jelensége egymással párhuzamosan jelentkezik.

A nehézásványok kimállása és étetettsége az üledékes kőzet korával nő. Ha az illető kőzet mésztartalmú, a kimállás csak csökkent mértékben érvényesül. Tengeri üledékekben ez a hatás általában gyönge.

A kimállottságot nehézásványtársaságok és — közvetve — üledékes kőzetek jellemzésére főleg szárazföldi, alluviális és folyami üledékeknél, valamint talajszelvényeknél használhatjuk. Bizonyos esetekben a partszegélyi és szárazföldi fáciesek elhatárolására is alkalmas ez a jelleg.

Balkay

TÁRSULATI ÜGYEK

Elhangzott előadások:

1953. III. 4-én Barlangkutató Szakosztály ülése:

Jakucs L.: Az újonnan feltárt Aggteleki cseppkőbarlang ismertetése.
Joó T.: A váci Nagyszál víznyelő barlangjai.
Radó D.: A solymári Ördöglyuk-barlang.

III. 11-én Őslénytani Szakosztály ülése:

Nyírő M. R.: Új Foraminifera nem és új faj a Budapest-környéki katti üledékekből.
Csepreghyné Meznerics I.: A szobi és letkési fauna.
Jánossy D.: A varbói Lambrecht Kálmán-barlang faunája.

III. 18-án A Magyar-Szovjet Barátsági Hónap tiszteletére rendezett ünnepi előadóülés:

Székyné Fux V.: Megemlékezés Zavarickij-ről a nagy szovjet kutatóról.
Kertai Gy.: O.I. Brod új rendszere a kőolaj- és földgáz-telepekről.
Strausz L.: Neogén fáciesvizsgálatok szerepe az olajkutatásban.
Majzon L.: Foraminiferás fáciesek az olajkutatásban.

III. 18-án A Földrajzi Társaság Karsztkutató Bizottsága — a Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztálya és a Hidrológiai Társaság Hidrogeológiai Szakosztályának közös ülése:

Leél—Össy S.: A bajóti Öregkő barlangjai a Gerecsében.
Halász L.: Geofizikai módszerek és műszerek a karsztkutatásban.

IV. 1-én Ásvány-kőzettani Szakosztály ülése:

Lengyel E.: A kőszeg környéki mangánércek.
Kertész P.: A hosszúhetényi fonolit újabb vizsgálati eredményei.

IV. 8-án Geokémiai Szakosztály ülése:

Szalai S.: Az atomfizika módszereinek alkalmazása a geológiában.

IV. 22-én Őslénytani Szakosztály ülése:

Strausz L.: Várpalotai felső-mediterrán csigák.

IV. 22-én A Földtani Társulat Barlangkutató Szakosztálya — a Hidrológiai Társaság Karsztkutató Munkabizottsága és a Földrajzi Társaság Karsztkutató Bizottságának közös ülése:

Dornyay B.: A Keszthelyi hegység hidrotermális jelenségei.
Láng S.: A Pilishegység felszíne és vízrajzi viszonyai.
Leél—Össy S.: A pilisi legény- és leánybarlangok.

IV. 29-én Kőolajföldtani Szakosztály ülése:

Pusztai Gy.: Gödöllő környéki földtani kutatások eredményei.
Czimboray L.: A sajóhídvégi szerkezetvizsgáló fúrások földtani eredményei.

V. 6-án Központi előadóülés:

Strausz L.: A várpalotai fauna kora és fáciese.

V. 12-én A Geofizikai Szakosztály megalakulásának előkészítő ülése.

Elnökségi ülés:

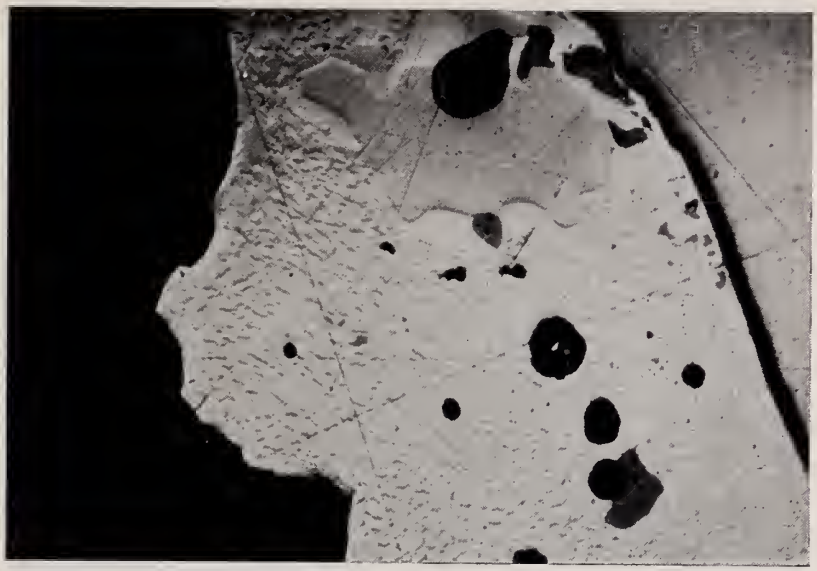
1953. III. 6-án A Földtani Közlöny felelős szerkesztőjének lemondása és Tokody L. megbízása.
A második negyedévi munkaterv megbeszélése.
Az Oktatási Bizottság felelősének lemondása és .... megbízása.

V. 11-én Második félévi vázlatos munkaterv megbeszélése.
A Geofizikai Szakosztály megalakításával kapcsolatos kérdések megbeszélése.

1

2

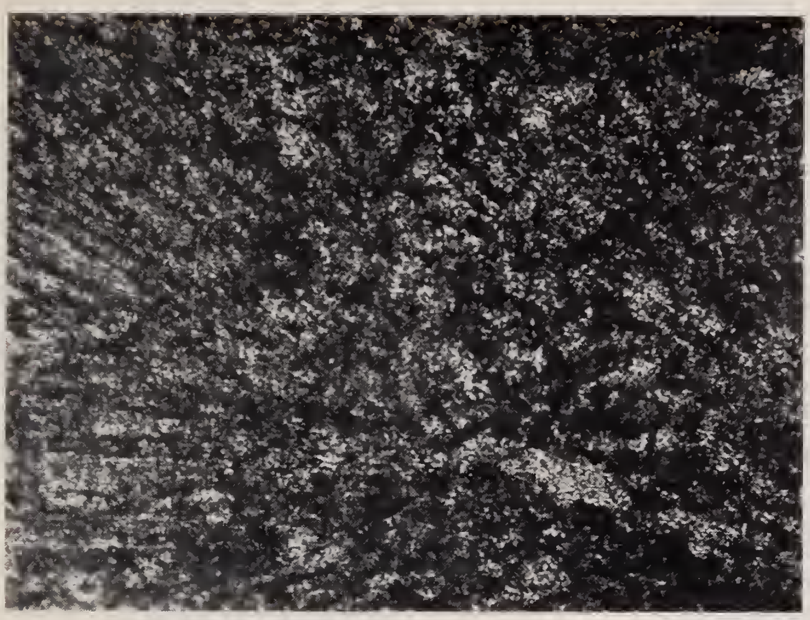
Mauritz–Hegedűs–Szelényi: A kisvarsányi meteorit



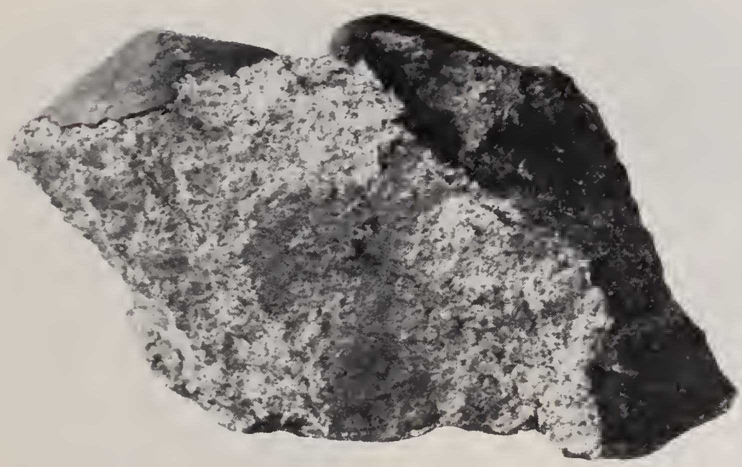
3

4

Mauritz—Hegedűs—Szelényi: A kisvarsányi meteorit



5



6

Mauritz – Hegedűs – Szelényi: A kisvarsányi meteorit

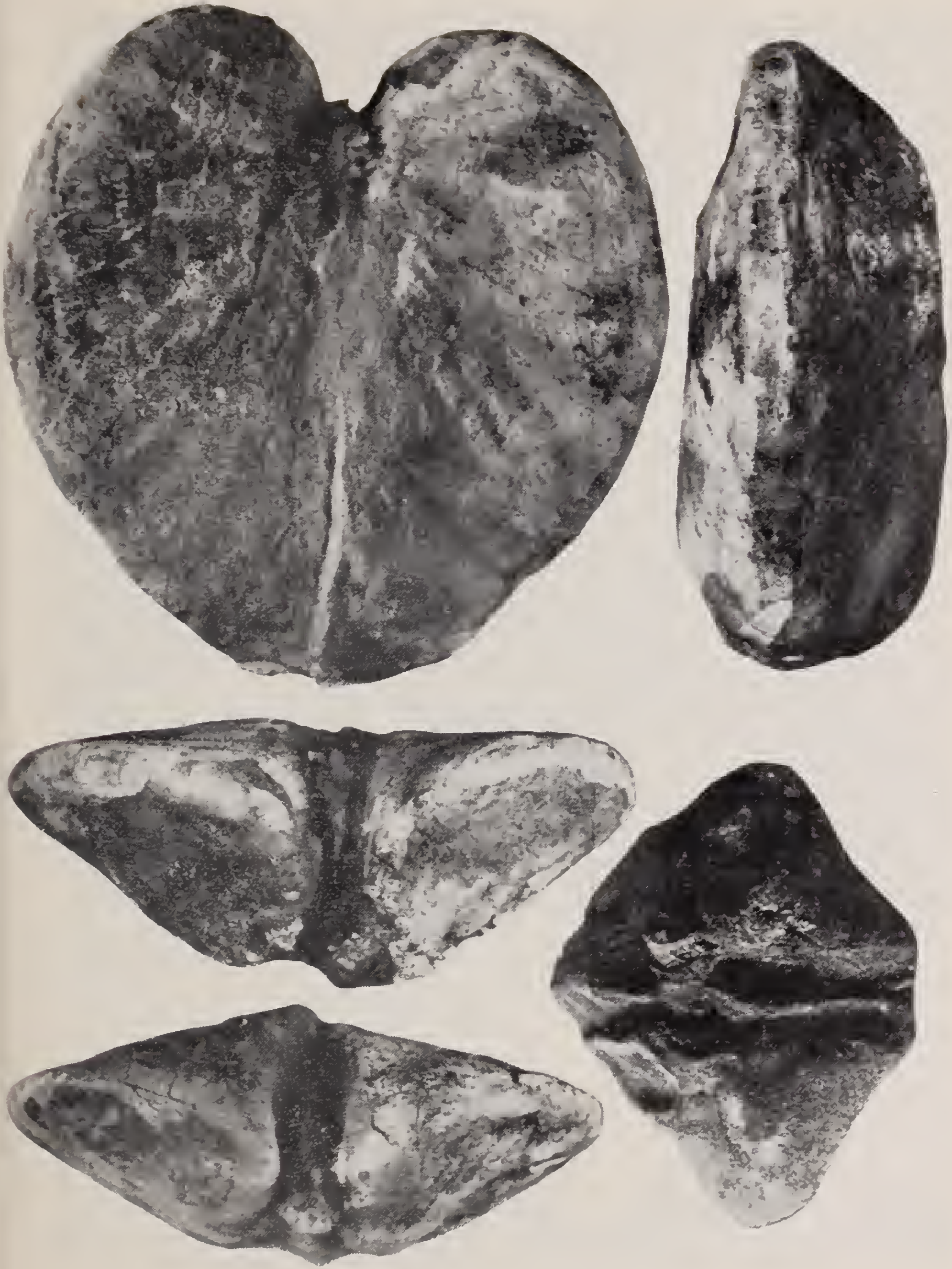
1

2

3

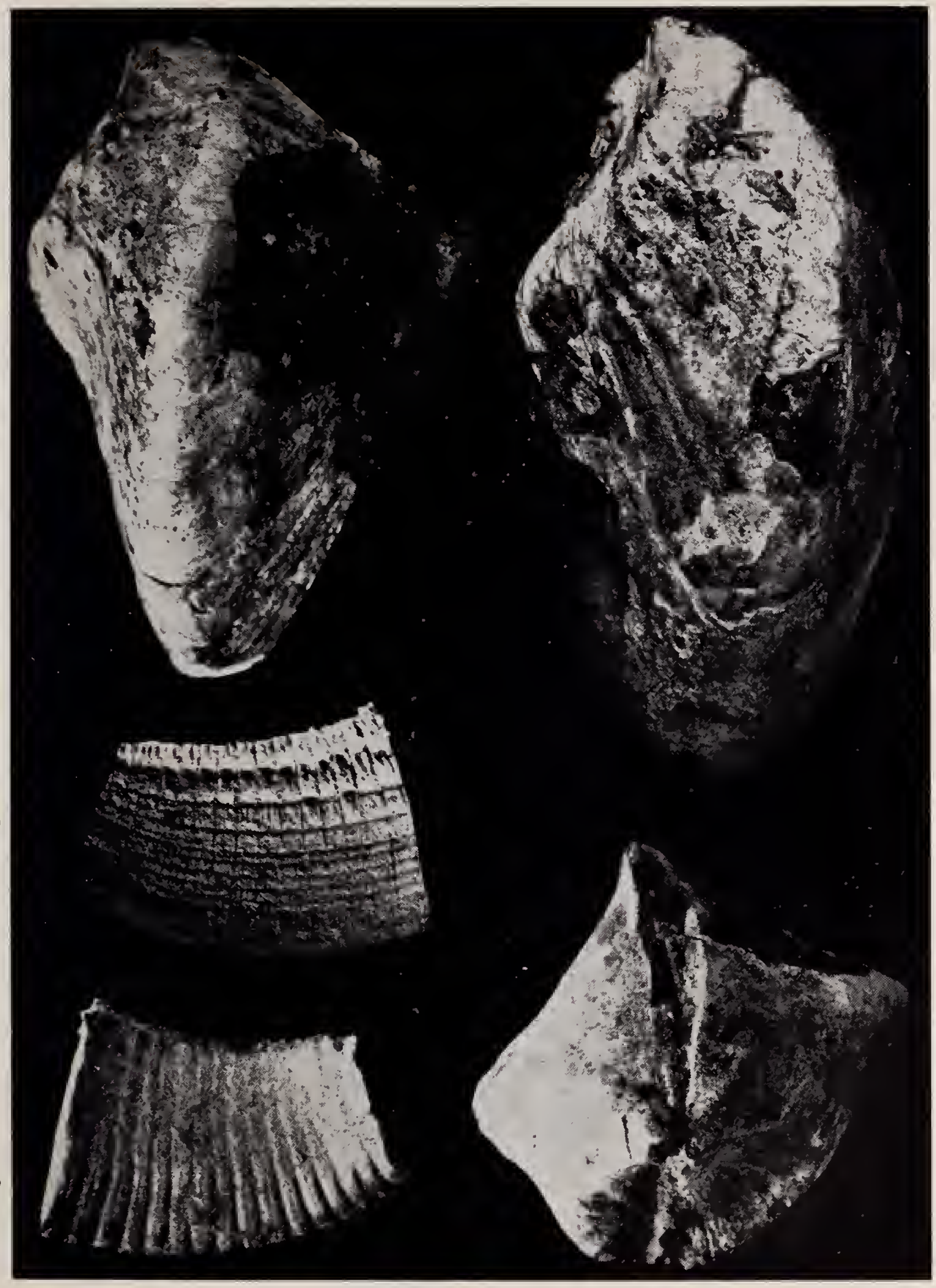
4

Strausz: Felső-pannóniai ősmaradványok



2

Strausz: Felső-pannóniai ősmaradványok


1 2 4 3 5

S t r a u s z : Felső-pannóniai ősmaradványok

1a 1b

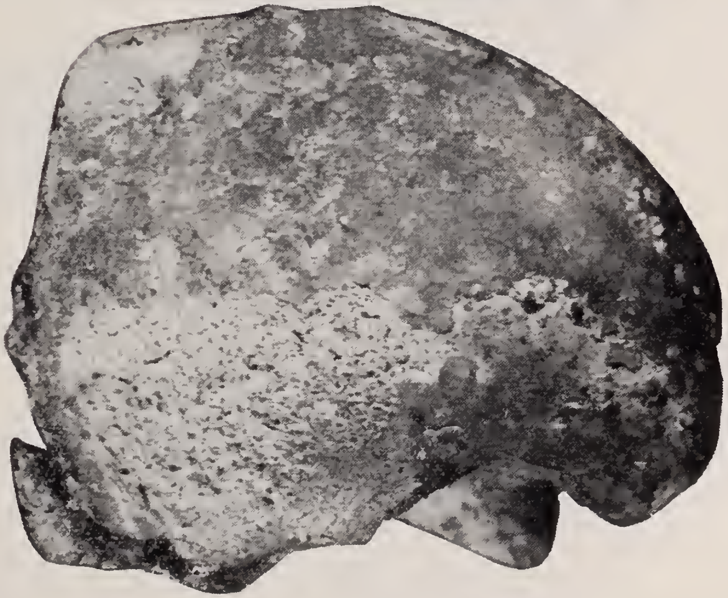
1c 1d 2

3a

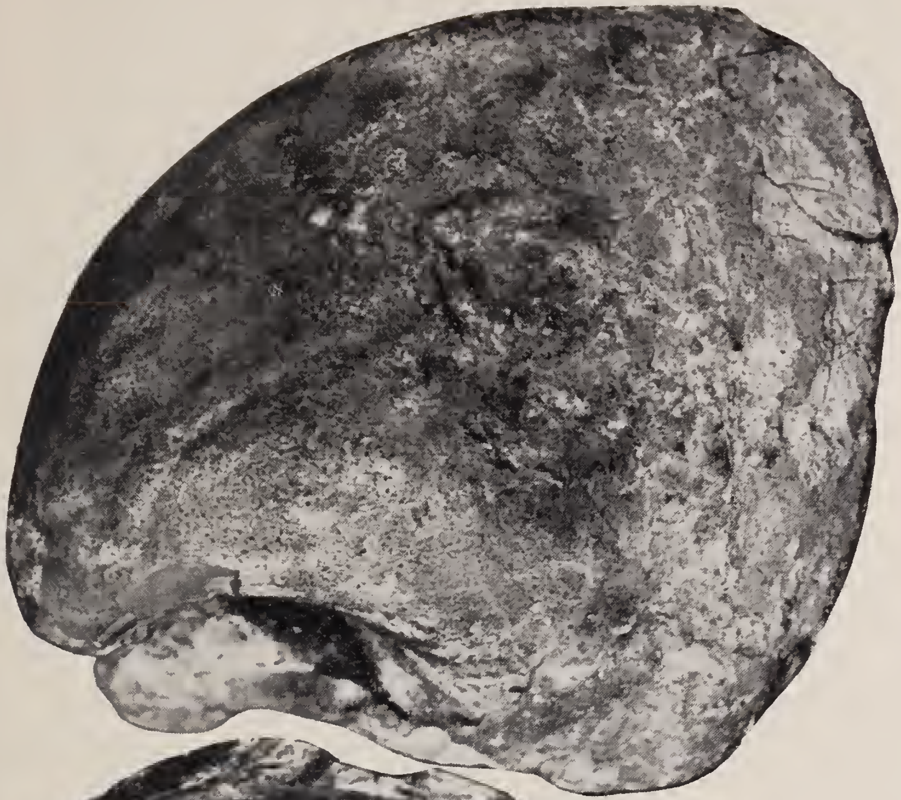
Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vérteshegységben

3b

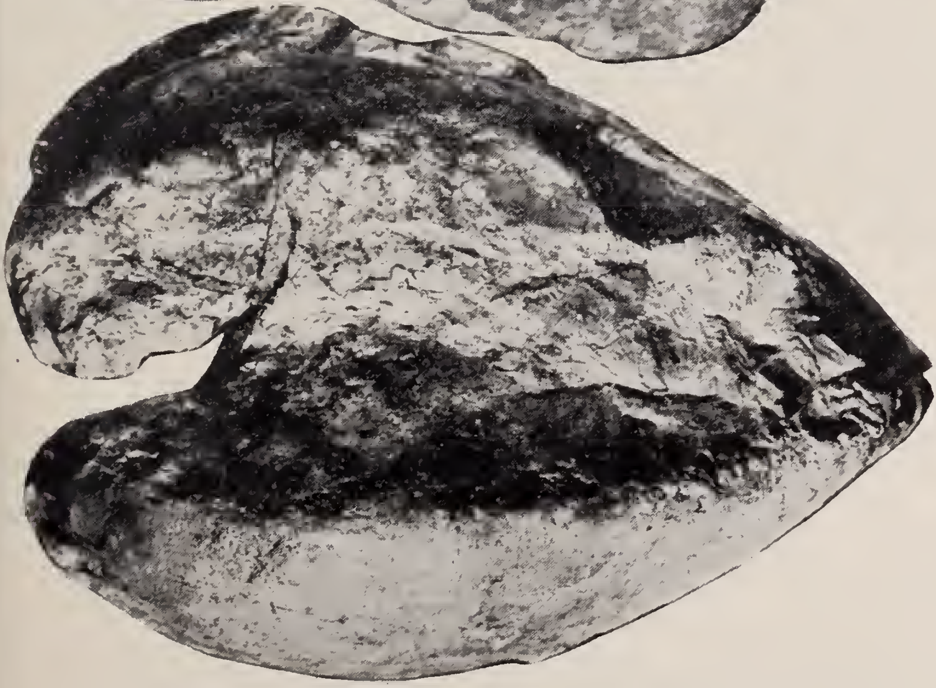
3c



Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vérteshegységben



4b



4a

Dank: Új Megalodus-lelőhely a Vérteshegységben

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIII 7—9. FÜZET 1953

BUDAPEST, 1953

A magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

ÉRTEKEZÉSEK

A DUNÁNTULI FELSŐ-EOCÉN VULKÁNOSSÁG

SZÉKYNÉ FUX VILMA — BARABÁS ANDOR*

1. A felső-eocén (bartoni) vulkánosság elterjedése

Óharmadkori vulkánosság nyomai a Budai-hegység területéről Szabó J., Hofmann K., Lőrenthey I., Koch A., Pávai-Vajna F., Horusitzky F., Vigh Gy. közléséből már régen ismertek. A lapilli, illetve tufaszerű előfordulások két szintben találhatók. Részben az oligocén (kiscelli) agyagban, részben a felső-eocén nummulinás mészkő, illetve briozoás márga rétegei közé települnek. Sok esetben a tufaanyag a felső-eocén transzgressziót megelőzően a triász dolomit karsztos felszínére hullott le (4, 5, 8).

Újabb kutatások szerint az óharmadkori vulkáni működés elterjedése sokkal jelentősebb. A dunántúli felszíni előfordulások és az óharmadkori rétegeket harántolt fúrások alapján az oligocénben, de különösen a felső-eocén bartoniemelet idején jelentős elterjedésű és mértékű vulkáni tevékenységgel kell számolni.

Munkánk célja a felső-eocén szétszórt adatainak összeszedése, a még nem közölt új fúrásokból és lelőhelyekről származó anyag feldolgozása, egyeztetése és értékelése volt. Eredményeinkből a felső-eocén vulkánosság mértékére, elterjedésére, a kitörés központjára, illetve központjaira következtettünk. A tufaanyag mechanikai elemzésében B. Lieszkovszky Zs. és Regéci E. segítettek.

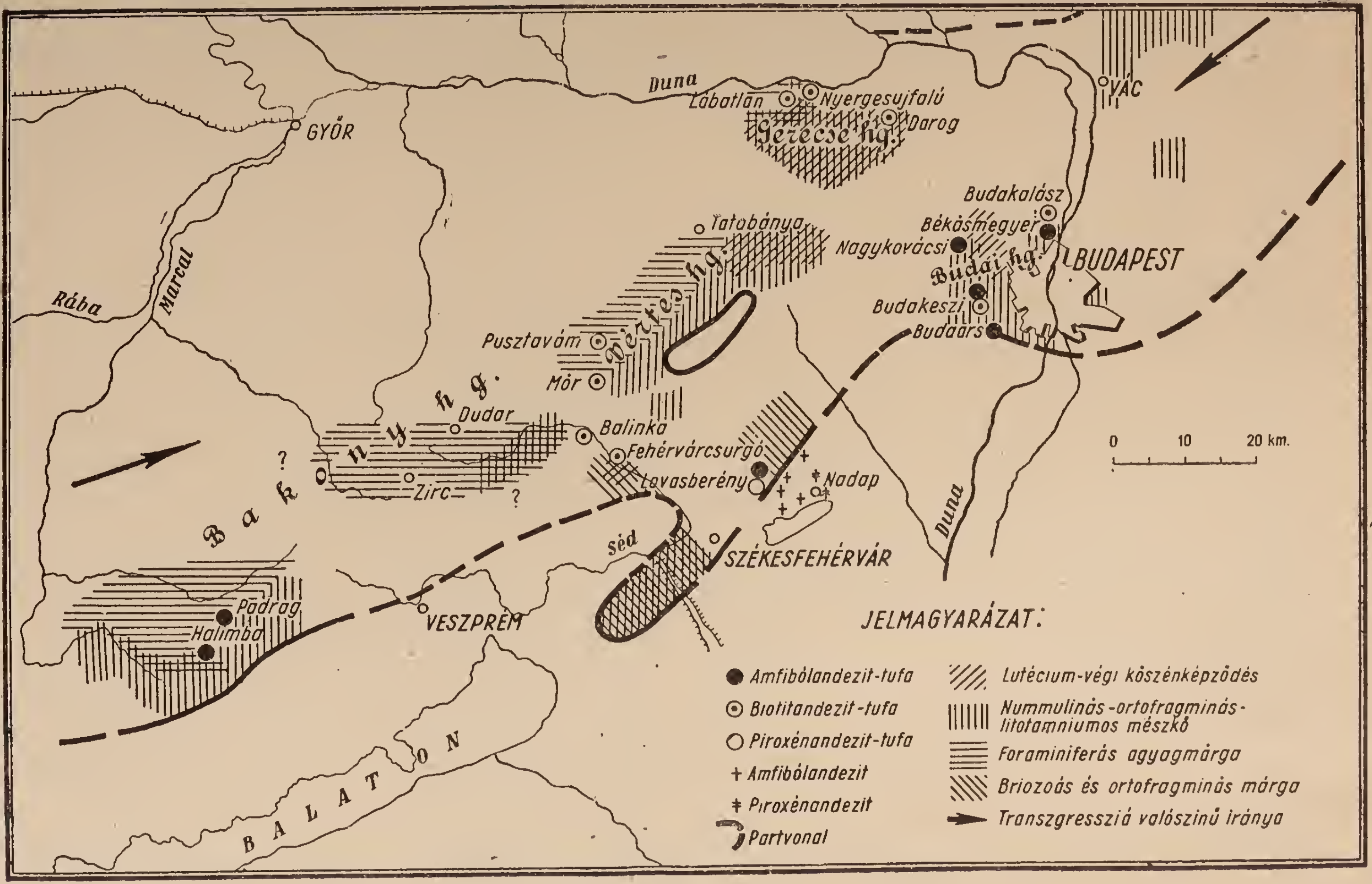
Az eocén középtenger — a legújabb vizsgálatok szerint (14) — ÉK, illetve DNy felől nyomult előre és a Dunántúli Magyar Középhegység mentén, kisebbnagyobb nyílt medencerészleteket és öblöket hozott létre. Az eocén rétegöszlet, különösen a dunántúli — mint Vadász megállapítja — megszakítás nélküli üledéksorozat (15), amelynek összetételében kövületben gazdag parti mészkövek és márgák uralkodnak. Barnakőszén telepekkel és közbetelepült, félig sósvizű rétegekkel kezdődik. A középső-eocénban kisebb eltolódásokkal állandósul a tenger epikontinentális jellege. A felső-eocént változatos kifejlődésű, különböző vastagságú tengeri üledékek képviselik, főleg mészkő, márga, vagy homokkő.

Az eocén elterjedése a Dunántúli Magyar Középhegységre és a tőle északra fekvő részekre korlátozódott. A hegység déli szegélyét jelző, a Balaton—Velencei tó vonulatától délre eső területen eocén üledéket nem ismerünk. (1. ábra)

A Magyar Középhegység mentén létrejött medencékben helyenként vulkáni tufák, — így pl. a Budai hegység területén, a Gerecse északi részén, Padrag környékén stb. — a felszínen is előfordulnak. A medencék szélén a barnakőszén, illetve bauxit feltárására irányuló fúrások, a lovasberényi mélyfúrások stb. tártak fel a felső-eocén rétegöszletben (bartoni-emelet) több helyen és jelentős mennyiségben vulkáni tufákat, illetve vulkáni működésre utaló nyomokat.

* Előadták a Földtani Társulat Ásvány-Kőzettani szakosztályának 1952. december 19-i ülésén.

A dunántúli felső-eocén (bartoni) vulkánosság előfordulásai. (A bartoni emelet kifejlődése Szőts E. szerint)



1. ábra.

A jelenleg ismert, legfontosabb tufaelőfordulások a következők:

1. **Délnyugati Bakony területéről:**

P a d r a g.

a) A Padragról Csékútra vívő út keleti oldalán, a 6-os km kőnél betorkoló út É-i oldalából.
b) 64. sz. fúrás 26,0—35,6 m (magfúrás).

H a l i m b a

a) 171. sz. fúrás 96,0—98,0 m (magfúrás).
b) Tufaszórás nyomok:
169. sz. fúrás, 8,0—9,0 m (magfúrás).
170. sz. fúrás 16,0—19,0 m (magfúrás).
171. sz. fúrás 99,0—101,5 m (magfúrás).
172. sz. fúrás 62,0—70,0 m (magfúrás).

2. **Északkeleti Bakony területéről:**

F e h é r v á r c s u r g ó :
R. 21. sz. fúrás 21,0—25,0 m (rapid).
I s z k a s z e n t g y ö r g y (Lutéti-emelet):
XXXVI. sz. fúrás 21,1—30,0 m (magfúrás).

3. **Vértes déli öbléből:**

L o v a s b e r é n y :

a) I. sz. mélyfúrás (artézi) 187,0—305,0 m (rapid). Ebből tufaszint: 192,8—207,3 m, 225,25—232,45 m, 261,0—263,2 m, 305,58 m (16).
b) II. sz. mélyfúrás 414,0—436,4 m, 451,0—452,0 m, 488,0—492,0 m, 536,0—542,0 m, 546,0—551,6 m (rapid).
c) III. sz. mélyfúrás (MÁSZ 411. sz. fúrás) (rapid). Tufaszintek 649,0—676,0 m, 549,0—572,5 m, 463,0—474,0 m. Tufanyomok 629,4—633,0 m, 572,5—596,0 m és végig az egész eocén öszletben.

4. **Gerecse északi oldaláról:**

L á b a t l a n - N y e r g e s ú j f a l u : A két község közötti felszíni előfordulás.

5. **Esztergom vidékéről:**

N y e r g e s ú j f a l u :
D o r o g : 933. sz. fúrás 40,26—106,70 m (magfúrás).
A tufanyomok feldúsulva 42,0—51,6 m.

6. **Budai hegység területéről:**

B u d a k a l á s z : 2. sz. fúrás (magfúrás).
Tufaszintek 166,24—166,60 m, 176,08—176,5 m.
Tufanyomok 176,5—195,2 m.
F e l s z í n i e l ő f o r d u l á s o k :
B é k á s m e g y e r : A Rókahegy K-i lejtőjéről az orbitoidás mészkőből (5).
B u d a k e s z i : A községtől a Széchenyihegy felé vonuló árokból (10).
B u d a ő r s : Kis-, Nagy-Kálváriahegy, Luckerhegy (3).

Budapest:

a) Széchenyi-hegy É-i lejtő (3).
b) Zugliget bejárat (3).
c) Guggerhegy teteje (3).
d) Kis-Svábhegy É-i kőbánya (6).
e) Mátyáshegy (briozoás márga) (7).
f) Páfrány-utca 25. (4).
g) Ferenchalom ÉNy-i oldal (4).

A tufák ásványos összetétele

Lelőhely	Plagioklász	Kvarc	Zöld amfiból	Barna amfiból	Biotit	Augit	Magnetit	Cirkon	Apatit	Egyéb jellegzetesség	Kőzet neve	Rétegtani helyzet
Padrag (felszín)	++++		++++	+	+		+	+	+	0,2—0,1 szemnagyság dominál	Amfibólandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet, foraminiferás anyagmárga
Padrag (64. fúrás 26,0—35,6 m)	++++		++++	+	+		+	+	+	Kötőanyag karbonátos	Amfibólandezit-tufa	Felső-eocén bartoni emelet, foraminiferás agyagmárga
Halimba (171. fúrás 96—98 m) ...	++++	+	+++	+	++		+	+	+	Az allotigén elegyrészeket utólagos pirit és törmelékes kvarc képviseli	Amfibólandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet foraminiferás agyagmárga
Lovasberény (a III. sz. mélyfúrás 411. sz. fúrás)	++++		++++	+	++		++	+	+	Augitosodott amfiból is kimutatható volt	Amfibólandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet, mészkő, márga és homokkő rétegei
Békásmegyer (Rókahegy K-i lejtő)	++++		+++				+	+	+	A földpátok kaolinosodtak, a porfiros amfibolok klorittá, limonittá alakultak át	Amfibólandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet, márga és orbitoidás mészkő rétegei
Budakeszi (a községtől a Széchenyi-hegy felé K-re vonuló árokból)	Az erősen átalakult kőzet ásványos elegyrészeit szerzők pontosan nem tudták meghatározni. Hofmann külső megjelenés alapján mindkettőt porfiros andezit-tufának mondja										Andezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet nummulinás mészkő
Budaörs (Kálvária-hegy) ..											Andezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet nummulinás mészkő

Fehérvárcsurgó (R. 21. fúrás 21—25 m-ig)	++	+			+++		+	++		Az opak szemek között ilmenit is előfordul	Biotitandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet
Lábatlan—Nyergesújfalu között a felszínről	++	+			++		+			Tufa elegyrész aránylag kevés a meszes kötőanyagú homokkőben	Biotitandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet homokkő rétegei
Nyergesújfalu (Dorog 933. fúrás, 42—51,6 m)	++				++		+			A tufaanyag finomszemű homokkőhöz keveredett	Biotitandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet nummulinás ortofragminás mészkő és homokkő
Budakalász (2. sz. fúrás 176,08—176,5 m)	++	+			+++		++	+	+	A num. mészkőbe települt tufa földpátjai erősen átalakultak	Biotitandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet nummulinás mészkő
Lovasberény (II. sz. mélyfúrás)	+++					++	+	+	+	Lapilli és vulkáni üveg is előfordul	Piroxénandezit-tufa	Felső-eocén bartoni-emelet mészkő márga és homokkő rétegei
Velencei-hegység	++++	+	++++		+	+ (diopszidos)	+	+	+	Plagioklász zónás, gyakran kalcitosodott amfiból, gyakran diopsziddá alakult	Amfibólandezit	
Velencei-hegység	++++	+	++++		++	+ (diopszidos)	+	+	+		Biotitamfiból-andezit	A kitörés ideje a földtani helyzet és a tufákkal való azonos ásványos összetétel alapján szintén a bartoni emeletbe helyezhető
Velencei-hegység	++++					+++ (diopszidos)	+	+	+		Piroxénandezit	

++++ = uralkodó   +++ = sok   ++ = gyakori   + = alárendelt

Ezeken az irodalomban ismertetett és általunk megvizsgált mintákon kívül újabb kutatások alapján budakeszi fúrásokból (H e g e d ü s J. közlése) és Mór, Pusztavám, Balinka, Kisgyón környékéről (S z ő t s E. közlése) ismerünk biotitos vulkáni tufaszórásnyomokat.

A felsorolt helyek tufáinak kőzettani leírását kisebb részben az irodalomból vettük át. Nagyobb részt magunk határoztuk meg. A meghatározást és a tufaféleségek pontos megállapítását igen megnehezítette, hogy az eredeti tufaanyagot csak a legritkább esetben találtuk tisztán, más üledékanyagtól mentesen. (Pl. Padrag, Lovasberény). A tufák legnagyobb része a vulkáni explózió után vagy a tengerbe hullott, vagy a partról lemosódott és így más kőzet anyagával keveredett. Ezért a meghatározásnál mindig gondosan külön kellett választani az eredeti (autigén) tufa és az allotigén elegyrészeket. Sok esetben az eocénrétegsor különböző kőzeteiben tufaanyag csak igen kis mennyiségben fordul elő (dorogi fúrások mintái).

2. A vulkáni tufák ásványos összetétele

Ásványos összetétele szerint valamennyi megvizsgált tufa andezit-tufa. Régebbi irodalmi adatok szerint (4, 5, 8, 12) a Budai hegység területén „kvarctrachit", tehát riolittufák is előfordulnak, de az ásványtani leírások alapján ezeket is andezit-tufáknak tekinthetjük, melyekhez kvarc mint allotigén elegyrész keveredett.

Az andezittufák ásványos összetételük szerint három főtípusba tartoznak, amelyek területileg is jól elhatárolódnak egymástól.

a) Amfibólandezit-tufa (Padrag, Halimba, Lovasberény, Békásmegyer, Nagykovácsi, Budakeszi, Budaörs).

b) Biotitandezit-tufa (Fehérvárcsurgó, Balinka, Mór, Pusztavám, Lábatlan, Nyergesújfalu, Budakalász, Budapest közvetlen környéke).

c) Piroxénandezit-tufa (Lovasberény).

a) A m f i b ó l a n d e z i t - t u f á k.

Ásványos összetételük alapján (lásd a mellékelt táblázatot) a tufákat a következőkben jellemezzük:

A padragi, halimbai, lovasberényi minták csaknem kizárólag vulkáni tufaanyagból állanak és ásványos összetételük igen jól egyezik. A könnyű frakció uralkodó ásványa mind a 0,5, 0,5—0,2, mind a 0,2—0,1 frakcióban a zónás kifejlődésű, albitikerlemezes, bázisos andezin-savanyú labrádor összetételű plagioklász. A zónás kifejlődés annyira jellegzetes, hogy a tufák andezites származása nem kétséges. A plagioklász mellett a könnyű frakcióban csak kevés törmelékes eredetű, szögletes, vagy lekerekített allotigén kvarcot, s néhány kalcit szemet találtunk. A nehéz frakció legjellegzetesebb ásványa, különösen a 0,2—0,1 és 0,1—0,05 frakcióban, a (zöld és sárgásszöld között) pleokroós zöld amfiból ($n\beta = 1{,}63 - 1{,}65$) γ/c 13—20° között változik. A zöld amfiból mellett lényegesen kisebb mennyiségben barna vagy bazaltos amfiból, biotit (a halimbai 0,5—0,2 frakcióban különösen jelentős) magnetit, cirkon, apatit is jelentkezik. A padragi mintákból számolt átlag szerint 100 szemből (a 0,2—0,5) frakcióban:

zöld amfiból	85
barna amfiból	7
biotit	2
magnetit	6

Cirkon, apatit csak törtszázalékban.

Hasonló típusú kőzetnek kell tekinteni a békásmegyeri Rókahegyről származó erősen elváltozott, elkaolinosodott zöld színű andezit-tufát is. Az elkaolinosodott plagioklászok albitikerlemezessége, zónássága és az amfibolok alakja helyenként még felismerhető. Elmállott amfiboljait K o c h A. is említi (5).

Ezenkívül ide kell sorolnunk a Budai hegység területéről részben Szabó J. (12), részben Hofmann K. (2, 3)-tól felfedezett és leírt budakeszi és budaörsi tufákat. Irodalmi közlésekből (5) csak annyi állapítható meg, hogy ezek is, a békásmegyeri tufához hasonlóan, andezitos jellegűek, s mivel a békásmegyeri tufákban mind Koch, mind a szerzők kimutatták az amfibólt, analógia alapján ezeket is amfibólandezit-tufáknak kell tekinteni.

A felsorolt kőzetek tehát amfibólandezit-tufák, amelyekben helyenként különösen a nagyobb szemnagyságban (Halimba, Lovasberény) biotit is megjelenik.

b) Biotitandezit-tufák.

Amfibóltól teljesen mentesek a Dunántúl északi részének (Fehérvárcsurgó, Lábatlan, Nyergesújfalu, Budakalász) tufa-előfordulásai. A fehérvárcsurgói (R. 21. számú 21—25 m) fúrásból megvizsgált tufa plagioklásza bázikus andezin, savanyú labrádor. Színes elegyrészként kizárólag biotitot tartalmaz.

A különböző dorogi fúrások különböző mélységben harántoltak tufanyomokat, de jelentős tufaanyag csak a 933. sz. fúrás 41,0—42,0 m mélységből került elő. Zónás plagioklász ebben is jól felismerhető és az uralkodó biotit jellegzetes.

A Lábatlan, Nyergesújfalu közötti felszíni előfordulásban, a felső-eocén homokkőben jelentős elterjedésben találni vulkáni működés nyomait. A vulkáni tufára utaló legjellegzetesebb ásvány a biotit. A nehéz frakció teljesen amfibólmentes. Az elváltozott földpátokban csak egy-két esetben ismerhető fel a zónás plagioklász.

A 2. számú budakalászi fúrásból előkerült anyag szintén amfibólmentes, biotitos andezittufa. Elkalcitosodott, elkaolinosodott plagioklászainak szerkezete csak kivételesen zónás.

A biotitos tufák kevés kvarcot is tartalmaznak.

Horusitzky- és Vigh-től (Páfrány-u. 25.) a briozoás márgából leírt tufa labrador és bytownit tartalma alapján szintén andezitos jellegű, mivel azonban a leírásban semmi színes elegyrész sincs említve, típusát pontosan nem tudtuk megállapítani (4).

Ugyanez érvényes Pávai-Vajna közlésére is, mely kvarc-trahit, illetőleg riolit-tufát említ a Budai hegység felső-eocén rétegsorából, a Mátyáshegy briozoás márgájából. Pávai-Vajna ásványtani leírást nem közöl. A tufa riolitos jellege valószínűtlen, kvarctartalma alapján a biotitandezit-tufák közé sorolható.

A biotitandezit-tufáknak a Budai hegység területén való elterjedését igazolja az is, hogy az új nagykovácsi fúrásokból biotitos tufanyomok kerültek elő.

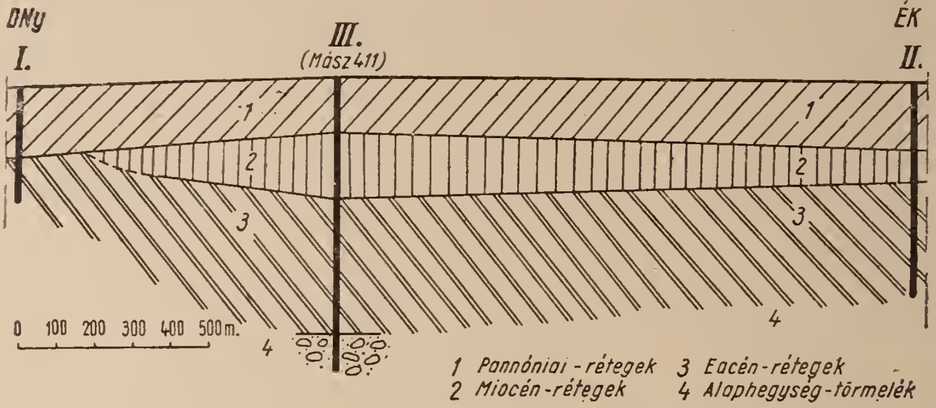
c) Piroxénandezit-tufák.

A lovasberényi 2. számú fúrás felső-eocén rétegsorából Mauritz B. írt le piroxénandezit-tufát. Ennek földpátja zónás plagioklász (labrador), színes elegyrésze augit. Opak elegyrész magnetit, alárendelten cirkon, apatit és kvarctörmelék. Lapillik és vulkáni üveg valószínűleg szintén előfordul (10). (2. ábra.)

Összefoglalva az eddigieket, kétségtelen, hogy a bartoni emelet rétegsorában legnagyobb mennyiségben az amfibólandezit-tufák, legkisebb mennyiségben a piroxénandezit-tufák szerepelnek. Utóbbi csak a lovasberényi II. számú mélyfúrásból került elő.

Az amfibólandezit-tufa uralkodólag a nyugati, illetve déli, a biotitandezit-tufa az északi, illetve keleti részeken elterjedt. (l. 1. ábrát)

Nem teljesen tisztázódott az iszkaszentgyörgyi lutétiai-emeletbe tartozó tufás előfordulás kőzettani jellege. Vizsgálataink szerint a sok mállott plagioklász között egy-kettőn zónásság is megfigyelhető. A nehéz frakcióban uralkodó zöld amfiból (törésmutatója, pleokroizmusa a lovasberényi, padragi, halimbai



2. ábra. Lovasberényi fúrások vázlatos szelvénye.

tufákban előforduló amfiboléhoz igen hasonló) mellett, kevés barna amfiból, diopszid, 1—2 apatit, magnetit szem is jelentkezett. Az ásványtani jellegek alapján — véleményünk szerint — a tufaeredet feltételezhető. Ezzel ellentétben M a u r i t z felfogása szerint az előfordulás nagy vastagsága és elterjedése, valamint zöld amfiboljának a sugárkő-csoport tagjaihoz hasonló optikai viselkedése metamorf kőzetekből való származásra utal. A kérdés végleges eldöntését igen megnehezíti, hogy a földpátok erősen mállottak és hogy a tufa homokos üledékkel nagymértékben keveredett.

3. Előfordulási viszonyok és a vizsgálati adatok kőzettani és földtani értékelése

Nem könnyű feladat a bartoni tufák kőzettani jellegének pontos megállapítása sem. A legjobban definiálhatóknak (lovasberényi, halimbai, padragi, budakalászi stb.) kristálytufa jellege van. Tiszta tufaszintet azonban egyik lelőhelyen sem találunk. A tufaanyag csaknem minden esetben más üledékes kőzet anyagával keveredett, vagy át is mosódott. Igy sokszor csak átmosott tufákról, illetve tufitokról beszélhetünk. Szemnagysági összetételük szerint az általunk megvizsgált tufák a vulkáni homokok, illetve a finom vulkáni homokok osztályába sorolhatók (1).

Hozzá kell tenni, hogy a szemnagysági összetétel megállapítása, mivel a tufaanyag más üledékes kőzet anyagával keveredett, csak a legritkább esetben nyújtott valódi képet. Összeállításunk a rendelkezésünkre álló legtisztább tufaszintek anyagára vonatkozik.

Szemcseátmérő mm-ben	Szemcsenagyság súlyszázaléka			
	Padrag/fúrás/ a	Padrag/felszín/ b	Halimba c	Budakalász d
> —0,5	2,80	0,24	0,36	22,58
0,5—0,2	35,79	9,67	44,02	48,80
0,2—0,1	26,65	36,67	22,86	13,08
0,1—0,05	12,92	28,08	14,65	6,36
0,05—0,02	8,65	11,50	8,08	2,85
< —0,02	13,19	13,84	10,03	6,33

Az alig osztályozott szemcseeloszlás arra utal, hogy az eredeti tufa porfiros szövetű lehetett. A közelfekvő padragi és halimbai tufák szemnagysági összetételében mutatkozó bizonyos fokú eltérés csak helyi jelentőségű és valószínűleg az az oka, hogy a tengerbe hullott tufaanyag a tenger mozgásával és a hullámveréssel kapcsolatban bizonyos mértékben osztályozódott.

A tufák eredetüket minden kétséget kizáróan vulkáni kitörésnek köszönhetik. Települési viszonyaik, más üledékkel való váltakozásuk, a biotit pikkelyek párhuzamos betelepülése viszont világosan mutatja, hogy jórészük vízben ülepedett le.

A tufákkal változó üledékek tengeriek. A vulkáni kitörés a felső-eocén transzgresszióval kapcsolatos. A Bakony délnyugati területéről (Padrag, Halimba), a Vértes déli öbléből (Lovasberény) származó tufák a bartoni-emelet azonos szintjébe településnek. Padragon, Halimbán a tufa a transzgresszió után ülepedett le. Máshol így pl. Lovasberényben még az is valószínűnek látszik, hogy a tufa egy része még a felső-eocén transzgressziót megelőzően rakódott le és rövid ideig tartó szárazföldi felhalmozódás után mosódott be a tenger agyagos, meszes üledékei közé.

A budai Ferenc-halom északnyugati oldalán a tufa a dolomit felső-eocén transzgressziót megelőző karsztos felszínére hullott, de a későbbi erózió miatt csak a dolomit repedéseiben maradt meg. Dorogon a tufaszórás nyomai a felső-eocén (bartoni) nummulinás, ortofragminás mészkő és homokkő rétegeiben, Lábatlanon a felső-eocén homokkőben, a Budai hegység területén a felső-eocén nummulinás mészkő felső részében (Budakeszi, Nagykovácsi stb.), majd az eocént bezáró briozoás márgában találhatók.

Mindez és az a körülmény, hogy pl. Lovasberény környékén 350—400 m vastagságot kitevő felső-eocén összlet csaknem minden tagjában találunk vulkáni eredetű anyagot, továbbá, hogy a jól definiálható tufarétegek közül az egyik vastagsága a 22.4 m-t is eléri, arra utal, hogy a bartoni-emelet idején a Dunántúl erélyes vulkáni tevékenység színtere volt.

A tufák elterjedésének, ásványos összetételének és földtani helyzetének megállapításán kívül másik fontos feladatunk a kitörés valószínű helyének megállapítása volt. Tekintve, hogy a bartoni-emelet rétegsorából, az egyébként is legjobban elterjedt amfibólandezit-tufák legnagyobb tömegben a lovasberényi fúrásokból kerültek elő, ezek ásványos összetételét a közelfekvő Velencei-hegység andezitjével vetettük össze.

Az ásványos elegyrészekben a megegyezés tökéletes, de nemcsak a lovasberényi, hanem a többi amfibólandezit-tufára vonatkozólag is. V e n d l A. szerint a Velencei-hegység andezitjében — a tufákhoz hasonlóan — labrador összetételű, több mm-es, zónás plagioklász képviseli a porfiros beágyazást. A színes elegyrészek között a zöld amfiból az uralkodó, amelynek pleokroizmusa, kioltása a tufákban előforduló amfiboléval tökéletesen egyezik. Az amfiból mellett épúgy, mint a tufákban, a Velencei hegységben is a biotit csak alárendelt és csak helyenként szaporodik fel jelentős mennyiségben. Diopszidosodott amfiból a lovasberényi tufában is előfordul. Az andezitre jellemző kevés apatit, cirkon, magnetit a tufákban is kimutatható volt.

Az ásványos összetétel egyezésén kívül a tufák uralkodó ásványos elegyrészeinek szemnagysága alapján sikerült megállapitani, hogy a Velencei hegység feltételezett kitörési központjától távolodva, az elegyrészek szemnagysága fokozatosan csökken.

A Velencei hegységi andezit porfiros beágyazásainak átlagos szemnagysága 5—1 mm.

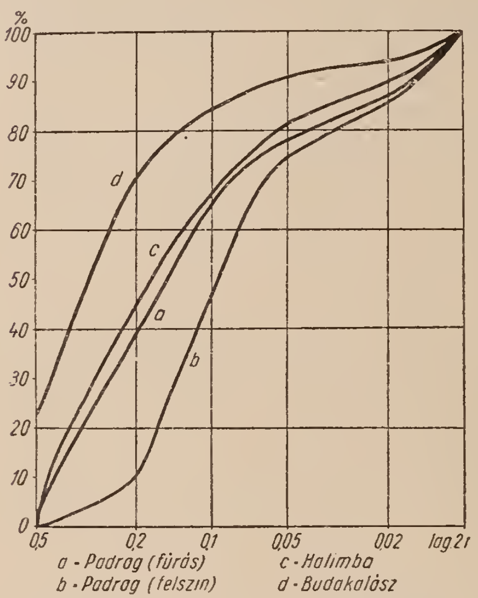
A lovasberényi amfibólandezit-tufa uralkodó ásványos elegyrészeinek szemnagysága 1—0,5 mm.

A padragi és halimbai amfibólandezit-tufa uralkodó ásványos elegyrészeinek átlagos szemnagysága 0,5—0,1 mm. (3. ábra.)

A Velencei-hegységtől nyugatra fekvő előfordulások anyaga tehát kétségtelenül a Velencei-hegység andezit kitörésével kapcsolatos. De innen származtathatjuk a Budai hegység felső-eocén rétegsorában talált amfibólandezit-tufákat is. Utóbbiakat vizsgálva már K o c h A. is azt következtette, hogy a felső eocénban működő „kvarcmentes trachit" (andezit) vulkán valahol a Budai-hegység közelében működhetett (5). E feltételezésnek a Velencei-hegység jól megfelel.

A lovasberényi II. sz. fúrásból előkerült piroxén-andezit-tufa hasonló ásványos összetétele alapján minden kétséget kizáróan a Velencei-hegység piroxén-andezit kitöréséből származik.

Sokkal nehezebb kérdés a terület északi és keleti részén elterjedt biotit-andezit-tufák kitörési központjának megállapítása. Ezeket a teljesen amfiból-mentes tufákat a Velencei-hegységből nem származtathatjuk. K o c h A.-al szemben, aki a felső-eocénban csak egy működő vulkánt tételezett fel, előttünk már más szerzők (H o r u s i t z k y — V i g h) is reámutattak arra, hogy a felső-eocénban — a Budai hegységben talált nyomok alapján — két kitörési központ lehetett. A biotitandezit-tufák kvarctartalma, dácitos jellege szintén külön kitörési központ feltételezését követeli meg.



3. ábra. Bartoni tufák szemnagysági összetételének kummulativ görbéje

Felvetődött a gondolat keleti légáramlatokkal számolva, hogy ezek anyaga a Mátra-hegység eocénkorú biotitandezit vulkánosságával kapcsolatos. A keleti légáramlat jó összhangzásban áll azzal a megállapításunkkal is, hogy a Velencei-hegység amfiból andezit-tufái különösen a hegységtől nyugatra terjedtek el. E feltevésünknek csupán az a körülmény mond ellent, hogy úgy a gerecsei, mint a budakalászi tufás előfordulások biotitjainak jelentős szemnagysága közelebbi kitörési központra utal. Nem lehetetlen, hogy a P a n t ó G. által a nagybörzsönyi ércelőfordulással kapcsolatban említett (7) pontosabban meg nem határozható korú ó-harmadkori biotitamfibóldácit, vagy biotitamfibólandezit vulkánból származtak ezek az amfibólmentes, illetve amfibólban szegény biotitandezit-tufák.

Összefoglalóan tehát a felső-eocénban legalább **k é t v u l k á n i k i t ö r é s i k ö z p o n t o t k e l l f e l t é t e l e z n ü n k. A z e g y i k — m e g á l l a p í t á s u n k a l a p j á n — m i n d e n v a l ó s z í n ű s é g s z e r i n t a V e l e n c e i - h e g y s é g. A m á s i k e o c é n v u l k á n h e l y é r e a z o n b a n — m i n t a f e n t i e k b ő l k i t ű n i k — p o n t o s t á m p o n t u n k n i n c s. A z e l t e r j e d é s é s s z e m n a g y s á g a l a p j á n c s a k a z t é t e l e z h t ő f e l, h o g y a b i o t i t a n d e z i t v u l k á n v a l a h o l a B u d a i - h e g y s é g t ő l é s z a k r a m ű k ö d h e t e t t.**

В. Секи-Фукс — А. Барабаш:

Верхне-эоценовый вулканизм в Задунайской области

В области гор Буды, из слоев верхнеэоценового нуммулинового известняка, мшанкого мергеля и олигоценовой (кищеллской) глины, следы древне-третичного вулканизма были уже раньше известны в геологической литературе (2).

Однако, по новым данным, распространение древне-третичного вулканизма гораздо значительнее, и можно считать с вулканической деятельностью значительного распространения и объема, на основании результатов поверхностных местонахождений и буровых скважин.

Эоценовая свита представляет собой непрерывную последовательность отложений, распространение которой ограничено на участки, лежащие в северном направлении (см. рис. 1). Верхний эоцен разнообразного развития представляет собой морские отложения разной мощности, в них встречаются и вулканические туфы, т. е. следы вулканической деятельности на всей территории Венгерских Средних Гор Задунайской области (см. схему карты).

Исключительно туфовый горизонт не встречается на никаком местонахождении. Большинство туфов попало в море после вулканического извержения, вследствие чего они вмещались с материалами других осадочных пород. Часто туфы перемылись; следовательно речь идет только о перемытых туфах, т. е. туффитах. Наилучше определяемые имеют характер хрисгаллического туфа. По гранулометрическому составу можно причислить их к классу вулканических песков (1). Мало сортированное распределение зерен указывает на порфировую текстуру первоначального туфа.

По минеральным примесям туфы можно причислить к 3 основным типам, которые и по площади хорошо ограничиваются друг от друга:

а) рогообманко-андезитовые туфы
б) биотит-андезитовые туфы
в) пироксен-андезитовые туфы.

В свите бартонского яруса, в самом значительном количестве находятся рогообманко-андезитовые туфы, в наименьшем количестве пироксен-андезитовые туфы. Рогообманко-андезитовые туфы распространены преобладающим образом на западном или южном, биотит-андезитовые туфы на северном или восточном участке Венгерских Средних гор Задунайской области.

Туфы без сомнения связаны по происхождению с вулканическими извержениями. Извержение отностится к трансгрессии верхнего эоцена.

Туфы отложились местами (Ловашберень, частью горы Буды) предварительно трансгрессии, на другом месте (на южной и западной части горы Баконь и др.), после трансгрессии. В Дороге следы насыпки туфов находятся в верхнеэоценовых слоях нуммулинового известняка и песчаника; на территории гор Буды в верхней части верхнеэоценового, нуммулинового известняка, т. е. в мшанковом мергеле.

Все это и кроме того то обстоятельство, что в окружности д. Ловашберень, в почти всех частях верхнеэоценовой толщи, в 350—400 м мощности, находятся материалы вулканического происхождения, указывает на то, что во время бартонского яруса в Задунайской области произошла энергичная вулканическая деятельность. Распространение, минеральный состав, размеры зерен, геологическое положение туфов указывают на то, что центр извержения рогообманко-андезитовых и пироксенандезитовых туфов, распространенных на западной и южной частях, нашелся, по всей вероятности, в горах Веленце.

Что касается места другого эоценового вулкана, у нас нет никакого надежного опорного пункта. На основании распространения, размера зерен и минерального состава можно предположить только то, что биотитандезитовый вулкан действовал где-то в северном направлении от гор Буды.

Les phénomènes volcaniques à l'Eocène supérieur en Transdanubie

par Mme SZÉKY FUX et A. BARABÁS

Dans la littérature il y a plusieurs articles concernant les traces de phénomènes volcaniques dans les montagnes de Buda observés dans des calcaires nummulitiques et des marnes à Bryozoaires de l'Eocène supérieur, ainsi que dans les couches d'argile de l'Oligocène (couches de Kiscell) (2, 3, 4, 5, 6, 8, 12). Cependant selon les dernières recherches l'aire de l'activité volcanique au Paléogène a été beaucoup plus considérable. D'après les affleurements et les sondages exécutés en Transdanubie il faut compter avec une activité volcanique considérable et étendue surtout au Bartonien.

L'ensemble des couches de l'Eocène forme une série sans interruptions, son étendue est limitée au Massif Central Hongrois de la Transdanubie et aux parties situées au Nord du Massif (voir la fig. 1.). L'Eocène supérieur est représenté par des sédiments marins d'un aspect varié et d'une épaisseur variable, il renferme des tufs volcaniques ou des traces rappelant une axtivité volcanique sur le territoire entier du Massif Central Hongrois Transdanubien (voir la carte). Des horizons de tufs purs ne sont visibles nulle part. La plus grande partie des tufs est tombée à la mer après l'explosion volcanique et s'est mélangée ainsi avec le matériel d'autres sédiments. Souvent les tufs ont subi une certaine éluviation et alors on ne peut parler que de tufs ou de tuffites translavés. Ceux qui sont le mieux définissables ont le caractère d'un tuf cristallin. Selon la grosseur de leurs grains on peut les classer parmi les sables et les sables fins volcaniques, respectivement (1). La distribution à peine assortie des grains indique que le tuf original a dû avoir une texture porphirique.

Selon les constituants minéraux on peut classer les tufs en trois types principaux, qui sont aussi bien séparés territorialement :

a) tufs d'andésite à amphibole,
b) tufs d'andésite à biotite,
c) tufs d'andésite à pyroxènes.

La série des couches de l'étage bartionen contient surtout des tufs d'andésite à amphiboles, les tufs d'andésite à pyroxènes y sont beaucoup moins répandus. Les tufs d'andésite à amphibole dominent dans la partie ouest et sud du Massif Central Hongrois Transdanubien, tandisque les tufs d'andésite à biotite sont répandus dans les parties nord et est.

Les tufs sont certainement d'origine exclusivement volcanique. L'éruption est rattachée à la transgression éocène supérieur. Par endroits (Lovasberény, une partie des Montagnes de Buda) ils se sont déposés avant la transgression, en d'autres endroits (partie sud et ouest du Bakony) après la transgression. A Dorog des traces de tufs se voient dans les couches de calcaire à Nummulines et à Orthophragmies et de grès de l'Eocène supérieur, ainsi que dans les marnes à Bryozoaires. Ces occurences, ainsi que le fait qu'il y a du matériau d'origine volcanique dans presque tous les membres de l'ensemble éocène supérieur d'une épaisseur de 350 à 400 mètres, indiquent que pendant le temps de la formation de l'étage bartonien la Transdanubie a été le théâtre d'un énergique activité volcanique.

L'extension des tufs, leur composition minéralogique, la grosseur de leurs grains et leur position géologique indiquent que le centre d'éruption des tufs d'andésite à amphibol et des tufs d'andésites à pyroxènes a pu être situé dans la montagne de Velence. Par contre nous n'avons pas de preuves certaines quant à l'endroit du second volcan éocène supérieur. L'extension des tufs, la grosseur de leurs grains et leur composition minéralogique ne permettent que de supposer que le volcan d'andésite à biotite se trouvait quelque part au nord de la montagne de Buda.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Correns C. W. és Leinz V.: Tuffige Sedimente des Tobasees (Nordsumatra) als Beispiele für die sedimentpetrographische Bedeutung von Struktur und Textur. Centralbl. Min. Geol. und Paläont. Abt. A. Stuttgart, 1933. — 2. Hoffmann K.: A budakovácsi hegység földtani viszonyai. Földt. Int. Évk. I. 1871. — 3. Hoffmann K.: Megjegyzések trachytanyagnak a hazai óharmadkori lerakódásokban való előfordulására nézve. Földt. Közl. IX. 1879. — 4. Horusitzky F.—Vigh Gy.: Az óharmadkori vulkánosság újabb nyomai a Budai-hegységben. Földt. Közl. LXIII. 1933. — 5. Koch A.: Uj adatok trachyt-anyagnak a budavidéki óharmadkori üledékekben való előfordulásához. Földt. Közl. XXXVIII. 1908. — 6. Lőrenthey I.: Palaeontológiai tanulmányok a harmadkori rákok köréből. Math. és Term. Tud. Közl. XXVII. 1898 — 7. Pantó G.: A nagybörzsönyi ércelőfordulás. Földt. Közl. 1949. — 8. Pávai-Vajna F.: Felső-eocén kvarctrachit (riolit) tufa a budai Mátyás-hegyen. Földt. Közl. XLII. 1912. — 9. Rozlozsnyik P.: Adatok Ajka vidékének geológiájához. Földt. Int. Évi Jel. 1920—23. — 10. Schréter Z.—Mauritz B.: A lovasberényi II. sz. mélyfúrás földtani eredményei. Földt. Közl. LXXXII. 1952. — 11. Streckeisen A.—Kelterborn P.: Pliocäne Tuffe am Aussendrand der Karpathen und ihre Beziehungen zum Vulkangebiet Culimani— Harghita. Román Geol. Int. Évk. XIX. 1932. — 12. Szabó J.: Pest-Buda környékének földtani leírása. Pest, 1858. — 13. Szőts E.: Adatok az esztergomi medence középső-eocén képződményének ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. 1948. — 14. Szőts E.: A magyarországi eocén. Kézirat. — 15. Vadász E.: Eocén kérdések. Földt. Közl. LXXII. 1942. — 16. Vecsey G.y: A bakonyi Ajka—Urkut—Halimba környékének eocén képződményei. (Bölcsészetdoktori értekezés.) A „Földtani Szemle" melléklete. 31, Budapest, 1939. — 17. Vendl A.: A Velencei-hegység geológiai és petrográfiai viszonyai. Földt. Int. Évk. XXII. 1914.

ADATOK A TITÁN GEOKÉMIÁJÁHOZ

BÁRDOSSY GYÖRGY ÉS BÁRDOSSYNÉ LIESZKOVSZKY ZSUZSA*

Régóta ismert, hogy a bauxitban a Ti átlagosnál nagyobb mennyiségben szerepel. A kérdéssel kapcsolatban feldolgoztuk számos vegyelemzés adatait és vizsgáltuk a bauxitban és az üledékes kőzetekben előforduló titán geokémiai viselkedését.

Első célunk a magyar bauxit átlagos TiO_2 tartalmának meghatározása volt. Az eddigi irodalom elemzései a TiO_2 mennyiségét is feltüntetik, de számításokat az átlagos TiO_2 tartalom meghatározására még nem végeztek. A titán mennyiségi viszonyainak meghatározására a főbb bauxitelőfordulásokról több mint hétezer vegyelemzés adatait használtuk fel.

Számításaink szerint a magyarországi bauxit átlagos TiO_2 tartalma kereken 2,00%. A főbb bauxitelőfordulások átlagos TiO_2 tartalmát külön-külön is meghatároztuk. Az egyes előfordulásokban kapott átlagos TiO_2 mennyiségeket a következő táblázatban foglaltuk össze:

Előfordulás	Átlagos TiO_2%	Felhasznált elemzések száma
Iszkaszentgyörgy—Kincses	2,17	924 drb.
Nézsa	2,16	95 ,,
Nyirád—Izamajor	2,13	759 ,,
Gánt—Harasztos	2,00	1659 ,,
Halimba—Cseres	1,98	1244 ,,
Halimba—Devecseri-út	1,92	1988 ,,
Szőc—Határvölgy	1,64	999 ,,

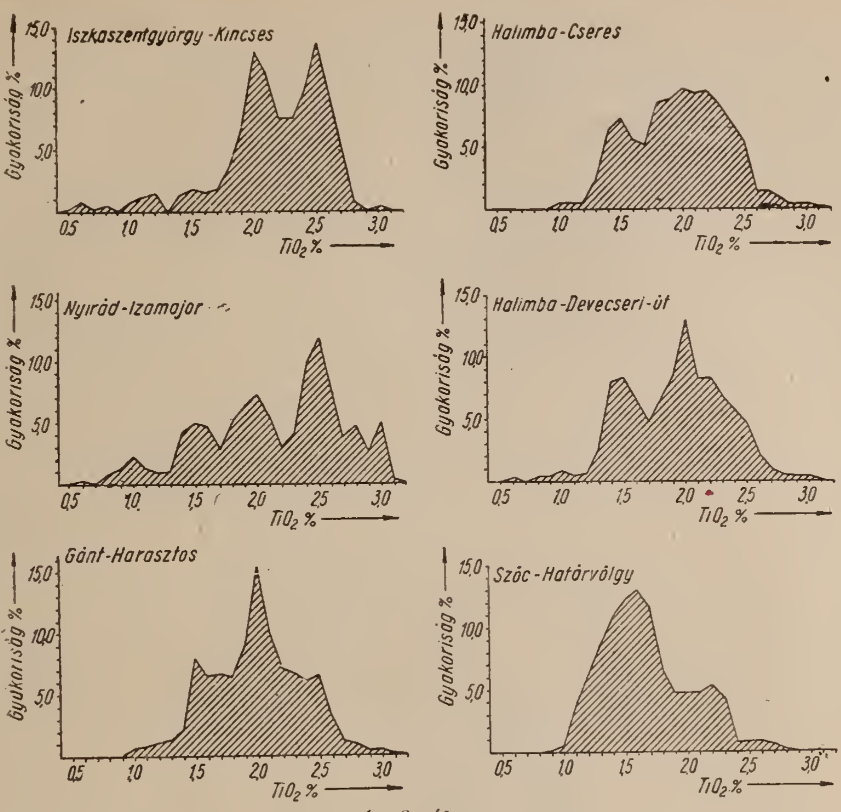
Megjegyezzük, hogy átlagszámításainknál nemcsak az előfordulások jóminőségű, alumínium gyártásra alkalmas bauxit ércét dolgoztuk fel. Felhasználtuk a teljes földtani értelemben vett bauxittest minden analízisét, beleértve a bauxittest agyagos részeit is.

A táblázatból kitűnik, hogy az előfordulások átlagos TiO_2 tartalma alig különbözik egymástól, a különbségek csak néhány tizedszázalékot tesznek ki.

Megvizsgáltuk a fenti átlagértékek kiinduló adatait, az egyes elemzések eltérését a kapott átlagtól, az egyes TiO_2%-okat, melyekből az átlagértékeket kiszámítottuk.

E feladatok tisztázására legalkalmasabbak a gyakorisági diagrammok. Az elemzésekben szereplő TiO_2 értékek gyakoriságát százalékban fejezzük ki. Például: a halimba—cseresi előfordulásról 1244 elemzésből 89-ben 2,4%-os a TiO_2 tartalom. A 89 elemzés az összes elemzés (1244) 7,15%-a. Ezeket az értékeket gyakorisági százalékoknak nevezzük. A gyakorisági diagrammokban a derékszögű koordinátarendszer vízszintes tengelyére a TiO_2 értékeket, a függőleges tengelyre pedig azok gyakorisági százalékait mérjük fel. A főbb magyar bauxitelőfordulások gyakorisági diagrammját az 1—6. ábra tünteti fel.

* Előadták a M. Földtani Társulat Geokémiai szakosztályának 1953. II. 20.-án tartott szakülésén.



1—6. ábra

A diagrammokból látható, hogy a TiO_2 mennyisége a magyar bauxitelőfordulásokban viszonylag szűk határok között váltakozik. 0,5% alatti és 3,2% feletti mennyiségben csak egészen kivételes esetekben fordul elő TiO_2. Néhány nyírád—izamajori elemzésben 4,5, sőt 7% TiO_2 tartalmat észleltünk. Hasonlóképpen néhány 4—5%-os értéket találtunk a halimbai, iszkaszentgyörgyi és nézsai elemzésekben is. Gánton G e d e o n T. szerint egy-két esetben 8%-os TiO_2-t is tapasztaltak (8). Az alsóperei bauxitban F ö l d v á r i A.-né egyik elemzése 4,44% TiO_2 tartalmat mutatott ki (5). Ezek azonban kivételek. Számunkra sokkal fontosabbak a fentemlített határokon belül található TiO_2 értékek, melyek a bauxit 99%-ára jellegzetesek.

A gyakorisági diagrammok lefutása előfordulásonként különböző. Gyakoriság szempontjából a legkevésbbé egységes a nyírád—izamajori előfordulás bauxitja, ahol a TiO_2 tartalom túlnyomó része 1,0—3,0% közötti mezőre oszlik el. A többi előfordulás TiO_2 értékeinek eloszlása sokkal egységesebb. Így a Halimba—Devecser-úti előfordulásban 1,3—2,5%, a halimba—cseresi 1,3—2,6%, szőc—határvölgyi 1,1—2,3%, Gánt—Harasztos 1,4—2,6%, végül iszkaszentgyörgy—kincsesi előfordulásnál 1,8—2,7% a TiO_2 tartalom legnagyobb része.

Teljesség céljából megvizsgáltuk néhány fontosabb külföldi bauxitelőfordulás TiO_2 tartalmát.

V a d á s z E. által bevezetett karsztbauxit és lateritbauxit-terület megkülönböztetést követve, először a karsztbauxit-előfordulások TiO_2 tartalmát tanulmányoztuk.

A bihari előfordulások TiO_2 tartalma a kevés vegyelemzés alapján 1,5—4,0%.

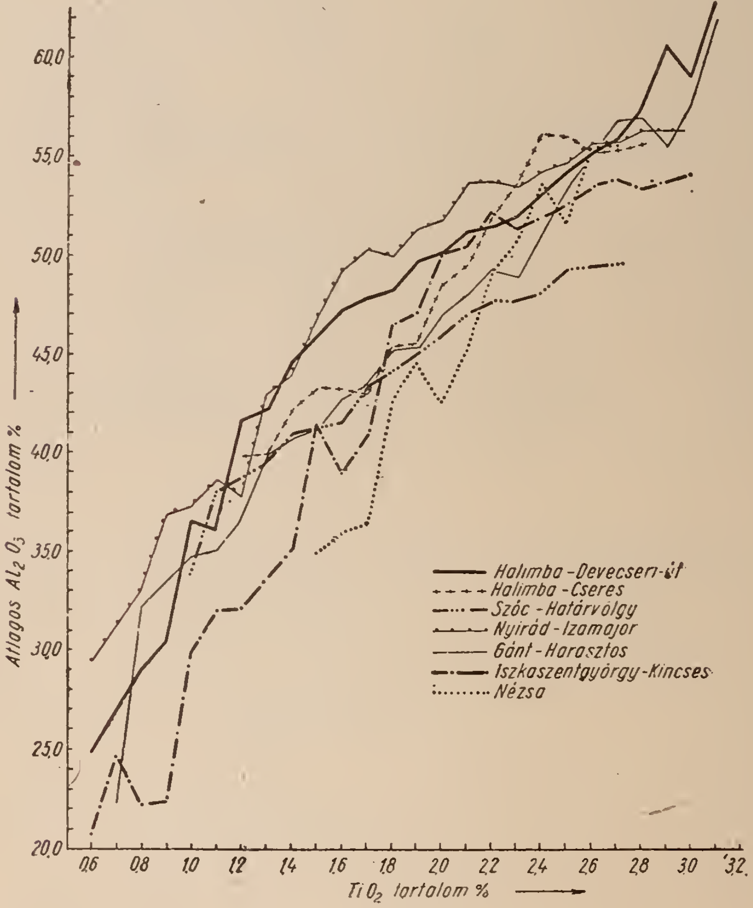
A jugoszláviai bauxitelőfordulásokon több helyen csak nyomokban van titán, másutt viszont, az irodalom szerint, 1—3%.

Az olaszországi bauxitelőfordulások TiO_2 tartalma 1,2—3,0%.

A franciaországi előfordulásokban, L a p p a r e n t szerint a TiO_2 0,6—5,8%. Túlnyomólag azonban 2,0—3,5%.

Sajnos, a Szovjetunió bauxitelőfordulásainak titántartalmáról csak igen kevés adatot sikerült nyernünk. Észak-Urali bauxitelőfordulások TiO_2 tartalma 1,8—2,0%.

A lateritbauxit-területek közül klasszikusnak nevezhető indiai bauxitelőfordulásokról F o x sok vegyelemzést közöl. Az indiai bauxit titántartalma nagy: átlagosan 6—8%, de maximálisan 12, sőt, 16%-os is előfordul. Az elszórtan 1—3%-os titántartalmú bauxitelőfordulások F o x szerint alárendeltek.



7. ábra.

A guayanai bauxit titántartalma előfordulásonként eltérő. Átlagosan 2—5%.

Az arkansasi bauxitban G o r d o n legújabb vizsgálatai szerint a titántartalom leginkább 2%; a georgiai, alabamai és californiai előfordulásokban átlagosan 2—4%.

Ausztrália előfordulásainak titántartalma V a d á s z szerint átlagosan 5%.

Az afrikai Arany-part előfordulásaiban a titántartalom általában 2—4%; azonban az egyes előfordulások értékei nagyon különbözők.

Az előzőket összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a magyar bauxit titántartalma a külföldi előfordulásokénál valamivel kisebb. A magyar bauxittal az olaszországi és a jugoszláviai bauxit TiO_2 tartalma közel egyező.

A laterit-bauxit TiO_2-tartalma nagyobb a karszt-bauxitokénál. Az előbbiekben ugyanis 2—8%, az utóbbiakban pedig 1—4% az átlagos titántartalom. Az eddigi irodalmi adatok közül legnagyobb a titántartalom az indiai bauxitban, ahol a TiO_2 sokszor a 10%-ot is meghaladja.

Továbbiakban vizsgáltuk a TiO_2 és a bauxit többi alkatrésze közötti összefüggéseket.

Igen érdekes az összefüggés a TiO_2 és az Al_2O_3 mennyisége között, melyre az eddigi irodalom még nem utalt. Feltűnő, hogy minél nagyobb a TiO_2 mennyisége (tizedszázalékokban kifejezve), annál nagyobb az Al_2O_3 tartalom is. Ez a megállapítás törvényszerűnek mutatkozik. Pontosabb számszerű adatok nyerése végett előfordulásonként feldolgoztuk a rendelkezésre álló 7000 vegyelemzést. Kiszámítottuk a TiO_2 tartalom függvényében a vegyelemzések átlagos Al_2O_3 tartalmát. A kapott átlagok a kiinduló megfigyelést teljes egészében megerősítették. Számításaink végeredményeit az alábbi táblázatban közöljük:

TiO_2	Átlagos Al_2O_3 tartalom						
	Halimba—Cseres	Halimba—Devecseri-út	Szőc—Határvölgy	Nyirád—Izamajor	Gánt—Harasztos	Iszkaszentgyörgy—Kincses	Nézsa
%	%	%	%	%	%	%	%
0,6		24,8		29,4	16,9	20,7	
0,7					22,3	24,8	
0,8		29,0		33,0	32,2	22,3	
0,9		30,5		36,8	33,5	22,4	
1,0		36,5	33,8	37,2	34,7	29,9	
1,1		36,0	37,9	38,6	35,0	32,0	
1,2	39,8	41,6	38,6	37,7	36,6	32,1	
1,3	39,9	42 1	39,5	42,9	39,9	—	
1,4	42,1	44,6	40,9	43,9	40,7	35,1	
1,5	43,3	45,8	41,1	46,7	41,2	41,3	34,9
1,6	43,2	47,2	41,6	49,2	42,7	38,9	35,9
1,7	43,0	47,8	43,2	50,2	43,5	40,9	36,4
1,8	45,3	48,2	44,2	49,9	45,2	46,4	42,6
1,9	45,6	49,7	45,0	51,3	45,3	47,0	44,6
2,0	48,4	50,1	45,9	51,7	47,0	50,1	42,6
2,1	49,4	51,2	47,1	53,7	48,0	50,4	45,3
2,2	51,8	51,4	47,7	53,7	49,3	52,2	49,2
2,3	53,6	51,9	47,7	53,5	48,8	51,3	50,6
2,4	56,1	53,0	48,1	54,2	50,9	51,8	53,6
2,5	56,0	54,2	49,3	54,6	53,4	52,5	51,6
2,6	55,2	55,2	49,5	55,6	54,9	53,5	55,5
2,7	55,3	55,8	49,6	55,7	56,8	53,8	55,6
2,8	55,6	57,3		56,3	56,9	53,4	
2,9		60,6		56,3	55,6	—	
3,0		58,9		56,2	57,7	54,1	
3,1		62,9			61,9		

A táblázat szerint minden egyes előfordulásban az Al_2O_3 tartalom következetes növekedését figyelhetjük meg. A felhasznált nagyszámú vegyelemzés statisztikai értéke bizonyítja, hogy valóban törvényszerű összefüggés van a két elem között. A számszerű adatok szemléltetésére a fenti adatokat derékszögű koordinátarendszerben ábrázoltuk (7. ábra).

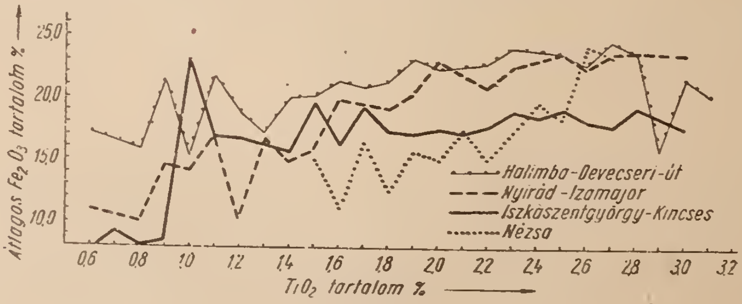
A diagrammból megállapíthatjuk, hogy a növekedés mértéke előfordulásonként közel megegyező. Átlagban 0,1% TiO_2 növekedésnek 1,5% Al_2O_3 növekedés felel meg. Egyedül a szőc—határvölgyi előfordulásban kisebb valamivel a növekedés mértéke.

A továbbiakban a TiO_2 és az Fe_2O_3 tartalom közötti összefüggést vizsgáltuk. E célból kiszámítottuk az elemzések átlagos Fe_2O_3 tartalmát a TiO_2 tartalom függvényében.

Eredményeinket az alábbi táblázatban foglaltuk össze:

TiO_2	Átlagos Fe_2O_3 tartalom			
	Halimba—Devecseri-út	Nyirád—Izamajor	Iszkaszentgyörgy—Kincses	Nézsa
%	%	%	%	%
0,6	17,2	10,9	6,8	
0,7	—	—	9.1	
0,8	15,8	10,0	7,7	
0,9	21,4	14,5	8,3	
1,0	15.3	14,0	23,0	
1,1	21,8	16,9	16,8	
1,2	18,9	10,1	16.7	
1,3	17.2	16,6	—	
1,4	20,0	14,9	15,6	
1,5	20,1	15,9	19,6	15,1
1,6	21,4	19,8	16,2	11,2
1,7	20,9	19,6	19,3	16,5
1,8	21,4	19,2	17,3	12,6
1,9	23,2	20,4	17,1	15,7
2,0	22.3	23,0	17,5	15,0
2,1	22,6	21,8	17,2	17,4
2,2	22,8	20,9	17,7	15,0
2,3	24 1	22,5	18,9	17,3
2,4	23,8	23,1	18,5	19,5
2,5	23,7	23,7	19,2	18,2
2.6	22,6	22,4	18.1	24,1
2.7	24,6	23,6	17,8	23,4
2,8	23.7	23,7	19,3	
2,8	15,8	23,7	—	
3,0	21,6	23,7	17,6	
3,1	29,3			

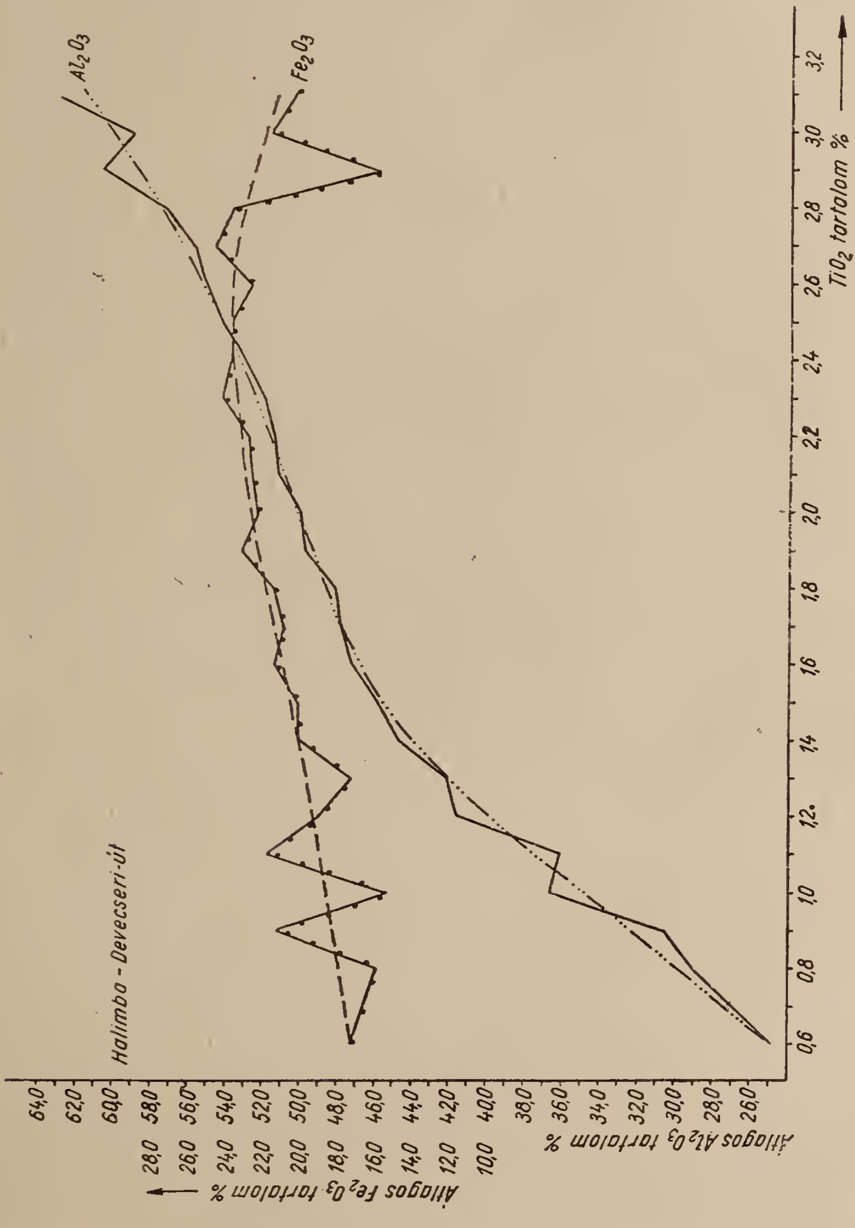
A táblázat adatait a következő ábra szemlélteti.



8. ábra.

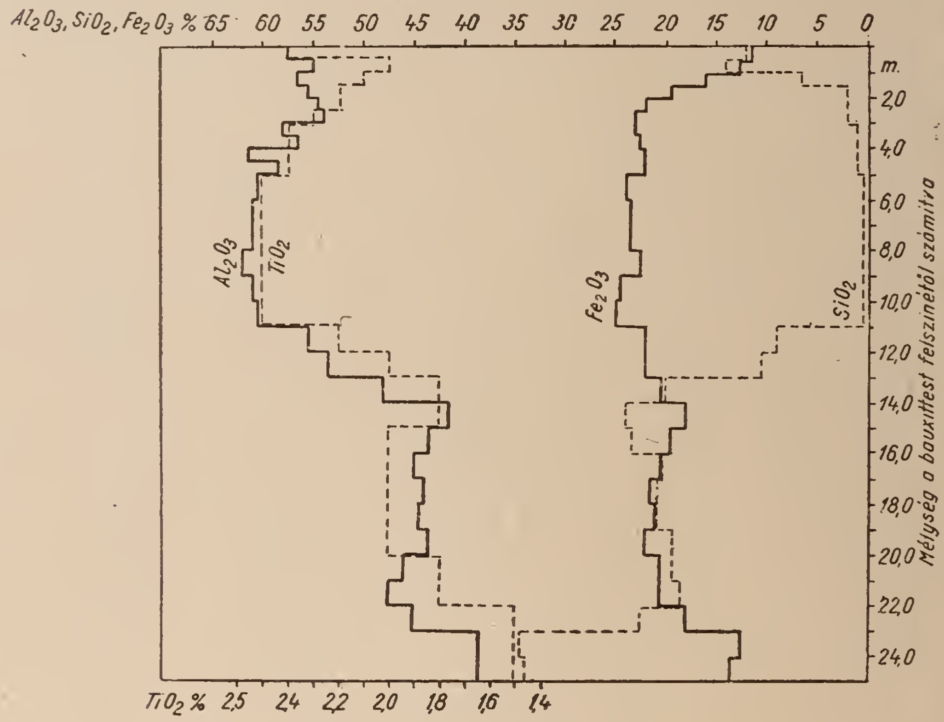
A táblázatból és a diagrammokból kitűnik, hogy a TiO_2 és az Fe_2O_3 tartalom között van némi összefüggés. A TiO_2 tartalom növekedésével csekély mértékben az Fe_2O_3 tartalom is nő. Ez a növekedés azonban sokkal kisebb, mint amit az Al_2O_3 esetében, és az egyes görbéket számos kiütő érték zavarja.

A két összefüggés egymáshoz való viszonyának szemléltetésére a 9. ábrán együtt tüntettük fel a vas- és aluminium görbéket.



9. ábra.

Az előzőkben elmondottak még részletesebb szemléltetésére elkészítettük egy halimbai fúrás szelvénydiagrammját, melyeken derékszögű koordináta rendszerben a mélység függvényében ábrázoltuk a félméterenként vett elemzések alumínium, szilicium, vas és titán tartalmát (10. ábra).



10. ábra.

A szelvénydiagrammon az alumínium és titán értékek párhuzamos lefutása azonnal szembetűnik. Látható, hogy az Al_2O_3 tartalom növekedésével a SiO_2 tartalom csökken és a vas- és a titántartalom között nincs közvetlen kapcsolat.

Összefoglalva az elmondottakat megállapíthatjuk, hogy a magyar bauxitban a titán- és alumíniumtartalom növekedése között törvényszerű összefüggés van. A külföldi bauxitelőfordulásokra, sajnos, nem végezhettünk az előzőkhöz hasonló számításokat, megfelelő számú vegyelemzés hiányában. Érdekes erről a kérdésről F o x következő megállapítása: „Úgy látszik, hogy a titán legjobban a bauxit-laterit takaró nagyobb alumíniumtartalmú részein dúsul fel." Ez a megfigyelés teljesen egyezik előbb ismertetett eredményeinkkel és megerősíti azok érvényességét a többi laterit-bauxit előfordulásra is. Az a körülmény, hogy a lateritesedés és bauxitosodás során az alumíniumtartalom növekedésével párhuzamosan halad a titántartalom növekedése, még az irodalomban található kisszámú vegyelemzés alapján is nyilvánvaló. Példaként az alábbi vegyelemzéseket mutatjuk be:

	1.	2.	
Al_2O_3	13,43	25,19	
TiO_2	0,48	1,52	
Fe_2O_3	12,89	14,73	
SiO_2	42,42	39,6	

1. Bazalt—Siebengebirge.
2. A bazalt laterites mállásterméke.
(Behrend—Berg: Chemische geologie 334. old.)

	1.	2.	
Al_2O_3	13,94	34,14	
TiO_2	0,30	0,90	
Fe_2O_3	14,40	7,64	
SiO_2	51,70	47,49	

1. Amfibol pala — Brit Guyana.
2. Az amfibol pala laterites mállásterméke.
(Behrend—Berg: Chemische Geologie 335. old.)

	1.	2.	3.
Al_2O_3	27,10	29,56	37,74
TiO_2	0,40	1,20	3,30
Fe_2O_3	5,16	1,86	1,70
SiO_2	58,00	52,64	39,80

1. Nefelinszienit — Arkansas.
2. Mállott nefelinszienit.
3. A nefelinszienit laterites mállásterméke.
(Behrend—Berg: Chemische Geologie 335. old.)

	1.	2.	3.	4.
Al_2O_3	16,75	56,40	13,53	57,03
TiO_2	1,71	8,90	1,44	9,52
Fe_2O_3	14,89	7,10	18,81	3,94
SiO_2	47,44	1,66	47,00	2,76

1. Bazalt, Main Pat — India.
2. A bazalt bauxitos mállásterméke.
3. Bazalt Ranchi Distriet — India.
4. A bazalt bauxitos mállásterméke.
(Fox: Bauxite of India 26. old.)

Az előzőkben tapasztaltak alapján felvetődhet a kérdés, vajjon csupán a lateritesedés és bauxitosodás folyamatára korlátozódik-e a titán és az alumínium geokémiai kapcsolata, avagy az üledékes folyamatokra általánosan érvényes. E célból megvizsgáltuk számos üledékes kőzet vegyelemzését. Az elemzésekből kiderült, hogy az összefüggés valóban fennáll. Megállapításunk támogatására először néhány összeállítást közlünk az üledékes kőzetek átlagos összetételéről:

Clarke: The data of geochemistry

	Eruptivok átlaga	Agyag	Homokkő	Mészkő
SiO_2 .	59,83	58,10	78,33	5,19
Al_2O_3	15,02	15,40	4,77	0,81
Fe_2O_3	2,62	4,02	1,07	0,54
FeO	3,43	2,45	0,30	—
TiO_2	0,79	0,65	0,25	0,06
Behrend—Berg: Chemische Geologie.				
SiO	59,12	58,11	78,31	5,19
Al_2O_3	15,34	15,40	4,76	0,81
Fe_2O_3	3,08	4,02	1,08	0,54
FeO	3,80	2,45	0,30	
TiO_2	1,05	0,65	0,25	0,06

Az előzőkkel közel megegyező adatokat találunk Szaukov, Mason, valamint Rankama és Sahama geokémiai munkáiban. Ezeknek az átlag adatoknak a kiegészítésére bemutatunk néhány hazai kőzetelemzést is:

Kőzet	Előfordulás	Al_2O_3	TiO_2	Fe_2O_3	SiO_2	Elemzések száma
Bauxitos agyag	Nagyvázsony	35,7	1,35			414
Bauxitos agyag	Zalahaláp-Véndek-hegy	35,2	1,32			221
Sárga bauxitfedő agyag	Nyirád-Izamajor	27,4	1,40	19,20	37,90	1×
Bauxitfedő pirites agyag	Izamajor	24,02	1,27	7,20	32,36	2×
Szenes agyag	,,	17,20	0,97	9,80	47,32	4 ×
Homokos agyag	,,	10,63	0,87	9,47	64,45	6 ×
Eocén mészkő	,,	1,86	0,21	2,20	20,35	2 ×
Mállott dolomit	,,	12,01	0,57	19,35	10,49	2 ×
Tömör dolomit	,,	0,45	nyom.	2,40	0,61	2 ×
Tömör dolomit	Halimba	0,22	nyom.	1,70	0,66	6 ×
Liasz vörösmészkő	Piszke	0,98	0,10	1,83	6,18	1 ∅

× Máriássy M. elemzése.
∅ Gedeon T. elemzése.

A közölt elemzésekből az Al és Ti párhuzamos haladása világosan kitűnik. Még szebb összefüggést sikerült kimutatni a halimbai eocén rétegsor vizsgálatakor. Itt a középső-eocénből a felső-eocén felé haladva, folyamatos átmenetet találunk a mészkőből az agyagmárgába. Az átmenet során a Ti és Al változása pontosan elméleti feltevésünknek megfelelően következett be:

Kőzet	Mélység	Al_2O_3	TiO_2	CaO
Agyagmárga	33 m	14,44	0,55	17,4
Márga	49 m	14,50	0,50	20,3
Márga	66 m	12,51	0,50	23,8
Mészmárga	94 m	7,70	0,50	34,0
Mészmárga	113 m	7,04	0,30	34,0
Mészkő	149 m	1,27	0,15	48,5
Mészkő	185 m	0,90	0,12	50,0

A titán és az alumínium között tehát minden üledékes kőzetre érvényes összefüggés állapítható meg. Szükséges azzal is foglalkoznunk, mi lehet az oka ennek az összefüggésnek.

Az üledékes folyamatok fő geokémiai jellegzetessége, hogy azok majdnem mindig vízzel állnak kapcsolatban. G o l d s c h m i d t szerint az elemek vízben való viselkedését nagy mértékben az ú. n. i o n p o t e n c i á l szabályozza. Az ionpotenciál azt fejezi ki, hogy mekkora pozitív töltés található az ion felületén. A vízmolekulák dipolusok. A 3-nál kisebb ionpotenciálú elemek a dipolusokat magukkal vonzva, ionos oldatokat alkotnak. 3—12-ig terjedő ionpotenciál, tehát nagyobb felületi (pozitív) töltés esetén a dipolus egyik hidrogénje eltaszítódik és a kation töltését a fennmaradó hidroxil ion semlegesíti. Ezek az elemek hajlamosak arra, hogy vizes oldatukból hidroxidok formájában kicsapódjanak. Ha az ionpotenciál 12-nél nagyobb, akkor a nagy pozitív felületi töltés a dipolus mindkét hidrogénjének eltaszítását is lehetővé teszi. Ekkor az ionok az oxigénnel komplex aniont alkotnak, melyek továbbra is oldatban maradnak. Minél közelebb állnak bizonyos elemek ionpotenciáljai egymáshoz, annál inkább hasonlóan viselkednek vizes közegben. Az alábbiakban bemutatjuk a fontosabb elemek ionpotenciál táblázatát:

Az elemek ionpotenciál táblázata

Cs^{+}	0,61	evaporitok	Sc^{3+}	3,6	hidrolititek (+ oxiditek és reduzitok)
Rb^{+}	0,67		Th^{4+}	3,7	
K^{+}	0,75		Ce^{4+}	3,9	
Ag^{+}	0,85		Mn^{3+}	4,29	
Na^{+}	1,00		Ti^{3+}	4,35	
Li^{+}	1,3		* Fe^{3+}	4,48	
			* Zr^{4+}	4,59	
Ba^{2+}	1,4	precipitátumok	* V^{3+}	4,62	
Sr^{2+}	1,6		* Cr^{3+}	4,70	
Ca^{2+}	1,9		** Al^{3+}	5,25	
Mn^{2+}	2,20		** Be^{2+}	5,88	
Fe^{2+}	2,41		** Ti^{4+}	6,25	
Cu^{2+}	2,41		** V^{4+}	6,55	
Co^{2+}	2,44		** Nb^{5+}	7,25	
La^{3+}	2,50		Mn^{4+}	7,70	
B^{3+}	2,50		Mo^{6+}	9,70	
Ni^{2+}	2,57		Si^{4+}	10,0	
Mg^{2+}	2,58				
Sm^{3+}	2.7		V^{5+}	12,5	biolitok
Y^{3+}	2,8		P^{5+}	14,3	
Zn^{3+}	3,0		B^{3+}	15,0	
			Cr^{6+}	17,2	
			S^{6+}	17,7	
			Mn^{7+}	20,0	
			C^{4+}	26,6	
			N^{5+}	33,0	

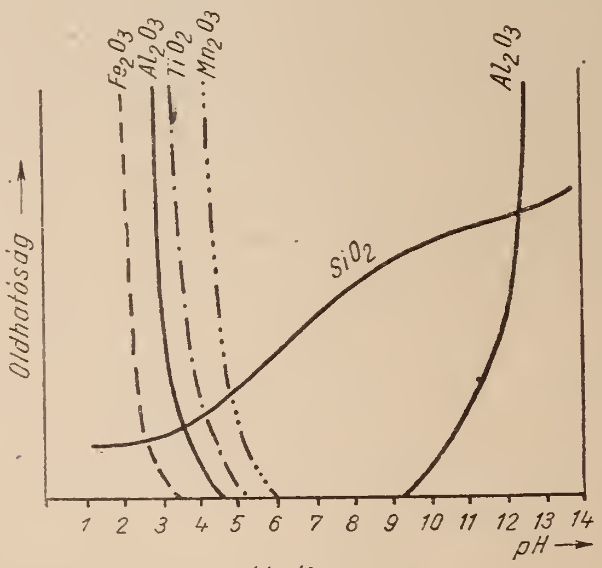
* Bauxitban feldúsuló elemek.

A táblázatból kitűnik, hogy a négyértékű titán ionpotenciálja az alumíniumétól csak igen kevéssé különbözik. Véleményünk szerint ebben kereshető a két elem goekémiai kapcsolatának magyarázata. Az ionpotenciál táblázatból kitűnik, hogy a magyar bauxitban feldúsuló járulékos elemek, mint például a V, Cr, Be, Zn, Mn mind az Al közvetlen szomszédságában helyezkednek el.

Az ionpotenciál figyelembevételével az üledékes kőzeteknek újrendszerű geokémiai beosztása alakult ki. Ezt a beosztást a fenti táblázatban is kifejezésre juttattuk, feltüntetve az egyes határok közé eső geokémiai kőzetfajtákat.

Tanulmányoznunk kell, hogy milyen mértékben szerepelhet az üledékes kőzetekben és a bauxitban a négyértékű titán mellett a háromértékű ? E kérdéssel kapcsolatban határozott elemzési adat csak elenyésző mennyiségben áll rendelkezésre. A titán oxidációs fokának pontos meghatározása a jelenlegi analitikai módszerekkel ugyanis csak vasmentes vegyületeknél végezhető el. Vas jelenlétében — ami viszont a legtöbb üledékes kőzetnél kimutatható — a meghatározás csak közelítő. Ezért a kérdés megoldása csak közvetett módszerekkel lehetséges. Szádeczky E. legújabb vizsgálatai szerint a titán az üledékes geofázisokban (és így a bauxitban is) uralkodóan négyértékű formában jelenik meg, a geokémiai vegyértékszabálynak megfelelően. Hasonlóan állapította meg Scserbina az üledékes geofázisokban észlelhető redoxpotenciálok vizsgálata alapján. Szerinte ferrovas jelenlétében 3 és 4 értékű titán egyaránt felléphet, ferrivas jelenléte azonban a háromértékű titán jelenlétét kizárja. Nemecz E. vizsgálatai szerint viszont a bauxitban szinte kizárólag ferrivas van. Mindezek alapján igen valószínűnek látszik, hogy bauxitjainkban valóban a négyértékű titán szerepel. A kérdés végleges tisztázására még további vizsgálatokra lesz szükség.

Az Al és Ti geokémiai összefüggését illetően az ionpotenciál nem tekinthető egyedüli oknak. A természetben lejátszódó folyamatok jellege komplex és az eredmények mindig több tényező együttes hatásából származnak. A jelen esetben fontos tényező az illető elemek különböző pH viszonyok között tanúsított viselkedése. E kérdéssel kapcsolatban számos vizsgálati adat áll rendelkezésünkre. Legutóbb Gedeon T. közölt diagrammot (Fresenius meghatározásai alapján), mely több, számunkra is fontos elem oldódási viszonyait tünteti fel különböző pH értékek mellett. Ezt a diagrammot az alábbiakban (11. ábra) mi is bemutatjuk.



11. ábra.

A diagrammból kitűnik, hogy savanyú pH viszonyok között a titán és az alumínium kicsapódása csaknem megegyező értékeknél következik be. A kicsapódásra kritikus mező mindkét esetben 3,5—5,0 pH érték között található. Savanyú kémhatású oldatokban tehát a Ti és Al viselkedése eddigi megállapításainkat megerősítve, egymással közel megegyező. A titán és a vas közötti összefüggés megerősítésére a ferrivas görbe lefutása is szolgálhat. Az a körülmény,

hogy a titán—alumínium összefüggés csak savanyú pH viszonyokra érvényes, értékes adat a bauxitkeletkezés vizsgálatához és még inkább valószínűsíti a savanyú pH viszonyok közötti bauxitképződést.

Végül további hasonlóságot találunk az Al és Ti viselkedése között az üledékes folyamatokban annyira fontos kolloid oldatoknál. A vizsgálatok szerint az Al, Ti, Fe^{3+}, Zr, Cr kolloid oldatainak töltése pozitív, míg a humuszos és agyagos kolloidok, a kovasav, mangán, különböző szulfidok stb. kolloid oldatainak töltése negatív. A töltés szerepe az illető kolloidoldat kicsapódásakor döntő jelentőségű. Valóban az alumínium feldúsulásával együtt dúsul fel a többi pozitív kolloid (Fe^3, Cr, Zr) és a titán.

Összefoglalás

1. A magyar bauxitelőfordulások átlagos TiO_2 tartalma 2,0%. Az egyes előfordulások átlaga ettől alig tér el.

2. A gyakorisági számítások alapján megállapítható, hogy a TiO_2 0,5—3,2 százalékos határok között fordul elő túlnyomó mennyiségben. Kivételes esetekben 4, 5, 7% TiO_2 is előfordul.

3. A magyar bauxit TiO_2 tartalma a külföldi előfordulásokéhoz képest kicsiny.

4. A külföldi előfordulásoknál a laterit-bauxit előfordulások átlagos TiO_2 tartalma a karszt-bauxitokénál nagyobb. Legnagyobb az indiai laterit-bauxité: 6—8%.

5. A magyar bauxitban törvényszerű összefüggés állapítható meg az Al_2O_3 és a TiO_2 tartalom között: az alumíniumtartalom növekedésével párhuzamosan a titántartalom is növekszik.

6. Hasonló összefüggés található a TiO_2 és Fe_2O_3 tartalom között is, azonban az előzőnél sokkal kisebb mértékben és bizonytalanabb módon.

7. Külföldi irodalmi adatok alapján a lateritesedés során az Al_2O_3 feldúsulása a TiO_2 feldúsulásával együtt jár.

8. Az összes üledékes kőzetben az Al_2O_3 és a TiO_2 tartalom között kimutatható az 5. pontban említett összefüggés.

9. Az összefüggés főoka a két elem ionpotenciáljának hasonlósága. Természetesen más okok is elősegítik az összefüggés létrejöttét.

Г. Бардоши и Г. Бардошиева:

Данные к геохимии титана

Авторы занимаются рассмотрением геохимических закономерностей содержания титана в осадочных горных породах и главным образом в бокситах. Они установили на основе статистических подсчетов, что венгерские бокситы в среднем содержают 2% TiO_2. По мировым месторождениям установили, что латеритовые бокситы содержают больше количества титана, чем карстовые бокситы. Установлено также на основе многочисленных анализов, что в венгерских бокситах имеется тесная геохимическая связь между Al_2O_3 и TiO_2. Можно расширять эту связь на все виды осадочных горных пород. По этой закономерности видно, что во всех осадочных породах параллельно с обогащением компонента Al_2O_3 обогащается и TiO_2. Причиной этого явления авторы считают тесное сходство ионного потенциала этих двух элементов. Кроме того имеют роль коллоидные свойства и растворимость этих элементов при различных условиях pH.

Contributions à la géochimie du titane

par GY. BÁRDOSSY et MME GY. BÁRDOSSY

Les auteurs ont étudié le comportement géochimique de la teneur en titane des roches sédimentaires et surtout de la bauxite. Ils ont établi par des calculs statistiques que la teneur moyenne en titane de la bauxite hongroise est de 2%. Quant aux occurences étrangères ils ont trouvé que la teneur en titane des bauxites latéritiques est en moyenne plus haute que celle des bauxites karstiques. Dans la bauxite hongroise ils ont pu établir par plusieurs mille analyses une corrélation entre la teneur en alumine et en titane. Les données qu'on trouve dans la littérature permettent d'étendre à toutes les roches sédimentaires cette règle, selon laquelle la teneur en titane augmente avec l'augmentation de la teneur en alumine. On estime que la cause principale de cette corrélation réside dans la ressemblance du potentiel ionique des deux éléments. L'établissement de la corrélation est encore favorisé par leur comportement colloidique analogue et leur solubilité dans diverses conditions de pH.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Bateman: Economic Mineral Deposits. 1948. — 2. Behrend—Berg: Chemische Geologie. 1935. — 3. Clarke: The Data of Geochemistry. 1920. — 4. Fox: The Bauxite and Aluminous Laterite Occurences of India. 1923. — 5. Földváriné: Magyar bauxitfajták ásványos összetételének vizsgálata differenciális termikus elemzéssel. Akadémiai Kiadó. 1952. — 6. Gedeon T.: A magyar bauxit járulékos elegyrészeiről. Magyar Chem. Folyóirat. 1932. — 7. Gedeon: A bauxitképződés lehetősége. Acta Geologica. 1952. — 8. Gedeon: A gánti bauxittelep fedőrétegéről. Földt. Közl. 1932. — 9. Gordon and Murata: Minor Element in Arkansas Bauxite. Econ. Geol. 1952. — 10. Jakob: Chemische Analyse der Gesteine und silikatische Mineralien. Basel, 1932. — 11. Lapparent: Le bauxites de la France méridionale. 1930. — 12. Mason: Principles of Geochemistry. 1950. — 13. Nemecz: A bauxitok vasásványai. 1952 (kézirat). — 14. Rankama—Sahama: Geochemistry. 1950. — 15. Szádeczky: Geokémiai irányelvek a nyersanyagkutatásban. Földt. Közl. LXXXI. 1951. — 16. Szádeczky: Két új geokémiai vegyértékszabály és az elemek geokémiai csoportosítása. Magyar földt. vizsg. újabb eredményei p. 136. 1952. — 17. Сауков А. А.: Геолимия. Москва, 1950. — 18. Vadász: Bauxitföldtan. 1951.

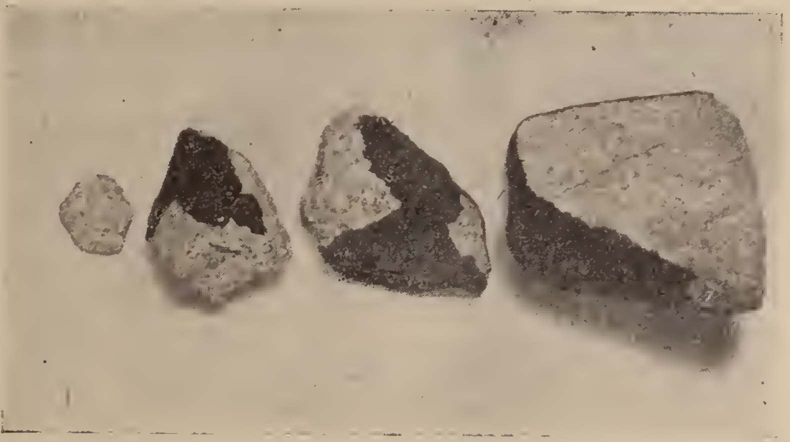
A SOMOGYMEGYEI MIKE KÖZSÉGBEN HULLOTT METEORIT VIZSGÁLATA

SZTRÓKAY KÁLMÁN IMRE és FÖLDVÁRI ALADÁRNÉ*

(XVI—XVII. táblával)

I. A meteorithullás adatai

Somogy vm. déli részén, Mike község területén 1944 májusában meteorithullást észleltek. A lehullott anyagból két kisebb töredéket Somsich Gyula mikei lakos 1944 nyarán felküldött Budapestre. A küldeményhez csatolt kísérő szöveg szerint *1944. május 3-án* „Mikén este ½7 óra tájban fent a levegőben néhány gépágyúszerű dörrenés volt hallható, majd erős suhogás közt néhány ökölnagyságú kő esett a falura... A kövek kívülről a darabokon látható fekete kéreggel voltak bevonva". Az értesülés szerzése után kérésünkre Kempf Imre mikei kereskedő még további két kisebb darabot küldött fel az egyetemi Ásvány-Kőzettani Intézetbe. Tájékoztatása szerint a hullás részleteiről kevés megfigyelés történt, mert ekkortájt a vidéken heves légiharcok folytak, ami elterelte erről a rendkívüli jelenségről a figyelmet. A szerzett értesülések után azt a szándékot, hogy a helyszínen további darabok után személyesen kutassunk, az év során beállott utazási nehézségek megakadályozták. Igy csak mintegy másfél esztendő mulva, 1945 telén volt módunkban újra a lehullott többi darab sorsával törődni. Ekkor azonban azt az értesülést szereztük, hogy a község súlyos harci tevékenység színtere volt, az arcvonal itt tartósan megmerevedett, a lakosságot kiköltöztették, majd visszatértükkor a romok eltakarítása s a lakóházak helyreállítása közben nem gondoltak többé a meteoritokkal, így azok — sajnos — a háború pusztításának áldozatul estek.



1. ábra. A mikei hullásból származó meteorkő-példányok. Term. nagys. 1/2-e.
Météorites provenant de la chute de Mike. 1/2. grandeur originale.

A hullásból tehát mindössze az a néhány darab maradt meg, melyekhez előzőleg sikerült hozzájutni. A birtokunkba került négy töredékdarab egyenkénti

* Előadták a Magyar Földtani Társulat 1952 április 9-i szakülésén.

súlya: 1,98, 33,04, 49,64 és 139,43 g, összsúlyban *224,2 g* volt (1. kép). Ebből a kémiai, kőzettani és ércmikroszkópi vizsgálat céljára 2 kisebb darabot fel kellett áldoznunk. Vagyis jelenleg a két nagyobb darab 189,0 gr-nyi mennyisége jelenti a hullásból eredő egész meteoritanyagot, amiből az egyik (49,6 gr-os) példány az Egyet. Ásvány-Kőzettani Intézet gyűjteményébe került, míg a másikat (139,4 gr súlyban) a Természettudományi Múzeum Ásványtára kapta meg.

II. A meteorit-vizsgálat eredményei

1. Külső sajátságok. A mikei kőmeteorit anyagának színe világos fehéres-szürke. Megtartása eléggé laza, morzsolódó, mely a kőnek tufás jelleget kölcsönöz. A törési felület egyenletesen finom szemcsézettséget árul el, melyben helyenként néhány tized mm-nyi zöldes árnyalatú szemecskéket lehet megkülönböztetni. Ritkásan elszórva 2—3 mm átmérőjű csomósodások gyenge körvonalai mutatkoznak, ami a kondritos jelleg megnyilatkozására emlékeztet. A szilikátos részen kívül a kő anyagában hajszálvékony érces erecskék láthatók és nagyon finoman elhintett, legtöbbször csak a csillanás révén szembetűnő fémes, illetve érces szemecskék figyelhetők meg. E fémes elegyrészek helyenként több mm-es halmazokká tömörülnek.

A meteorkövet kívülről jellegzetesen sötétszínű, barnás-fekete összefüggő kéreg borítja. A tompafényű 0.5—0,7 mm vastag kéreg a töredékek élét és csúcsait enyhén legömbölyíti. Az élek, szögletek alakjából, az aránylag egyenletesen vastag kéreg felszínének alkatából arra lehet következtetni, hogy a meteorit csak pályája végén, az ú. n. fékezési pontnál történt szétrobbanáskor darabolódott fel. Azaz egyetlen nagyobb testből származik, mert sem jól kialakult mellső felületeket, sem olvadékperemeket a vizsgált darabok nem árulnak el.

2. Vegyi összetétel. A meteorit kémiai elemzését, valamint a ritkább elemek színképanalitikai vizsgálatát Földváriné Vogl M. végezte el.

Az elemzésre felhasznált anyag összes súlya 8,33 g volt. Az elemzéskor E. Dittler módszerét követve, az anyag vegyelemzése két részletben történt. A meteorit anyagából permanens mágnessel elkülönített első részlet súlya 0,629 g volt, ami az elemzésre felhasznált egész minta anyagának 7,55%-a.

a) A mágnessel elkülönített rész elemzési eredménye a következő:

Fe	75,41%
Ni	10,15
Co	1,60
Fe	0,92
S	0,53
FeO	5,29
MnO	0,01
Al_2O_3	1,06
Cr_2O_3	0,53
MgO	0,20
SiO_2	2,02
Egyéb oldhatatlan	1,98
Összesen:	99,70%

Az elemzési eredményből elsősorban az olvasható ki, hogy mágneses szuszceptibilitása csakis a nikkelvasnak van (Fe + Ni + Co = 87,16%), míg a troilit, a földi vasszulfiddal ellentétben, nem mágnesezhető. E jelenségre később, az ércmikroszkópi vizsgálat ismertetése során még visszatérünk. Egyébként az elemzésből a fémes elegyrészek nagyon finom eloszlására és a szilikátanyaggal való szoros összenövésére is következtetni lehet, minthogy a megtört anyag mágneses elkülönítésekor a szilikátos részeknek jelentős hányada került bele a mágnesezhető részlegbe. Innen származik tehát a ferrooxid, alumíniumoxid, kovasav és az „oldhatatlan" nagyobb súlyszázalékkal szereplő mennyisége.

b) A nem mágnesezhető részleg összetétele:

Fe	0,81%
Ni, Co	0,11
Fe (FeS)	4,53
S (FeS)	2,60
SiO_2	43,48
TiO_2	0,39
Al_2O_3	5,84
Cr_2O_3	0,21
Fe_2O_3	0,01
FeO	12,12
MnO	0,41
MgO	25,37
CaO	2,43
K_2O	0,24
Na_2O	1,14
P_2O_5	0,28
H_2O^-	0,01
Összesen:	99,98%

Miként az előbbiekből várható, a szilikátokkal együtt ide tömörült a troilitelegyrész is. A nikkelvasból csak elenyésző, a szilikátszemcsék belsejébe zárt, vagy egészen csekély hozzátapadásokból eredő mennyiség maradt. Feltűnő a magnézium kiugró súlyszázaléka, amely mellett a ferrovasnak, az alumíniumnak, kalciumnak s kevés nátriumnak van említésre méltó szerepe.

c) Ha a kétféle anyagrészleg külön elemzési eljárással kapott eredményeit összesítjük, kőmeteoritunk kémiai összetétele a következő:

Fe	6,44%
Ni	0,86
Co	0,12
Fe (FeS)	4,25
S (FeS)	2,44
SiO_2	40,34
TiO_2	0,36
Al_2O_3	5,48
Cr_2O_3	0,23
Fe_2O_3	0,01
FeO	11,60
MnO	0,39
MgO	23,47
CaO	2,24
K_2O	0,22
Na_2O	1,05
P_2O_5	0,26
H_2O^-	0,01
Savban oldhatatlan része a mágneses részlegnek	0,15
Összesen:	99,92%

Az összesített elemzés eredményéből az elemek gyakoriságára közelítőleg a következő sorrendet kapjuk: O,Si, Mg, Fe, S, Ca, Al, Ni, Na, Co, Cr, K, Mn, Ti, P. Ez a gyakorisági sorrend, az első két tagot kivéve, természetesen merőben eltér a földkéreg hozzáférhető részének átlagáétól és jellegzetesen megfelel az eddig megismert kőmeteoritok átlagos összetételéből felállítható gyakoriságnak.

Tájékozódás céljából megkíséreltük a meteorit összesített elemzési eredményéből a szilikátos kőanyagra vonatkozóan a Niggli-féle értékek s az újabb katanormák kiszámítását.

A nyert eredményeket a következő táblázat mutatja be:

	%	Mol-hányados	Niggli-érlékek		Bázis		Molekula normák	
SiO_2	40,34	672	al	6,7	Kp	0,3	Or	0,5
TiO_2	0,36	5	fm	86,2	Ne	2,8	Ab	4,6
Al_2O_3	5,48	54	c	4,8	Cal	6,6	An	11,0
Cr_2O_3	0,23	2	alk	2,3	C	0,7	C	0,7
Fe_2O_3	0,01	0,1	si	81,1	Fa	10,9	{Hy	8,0
FeO	11,60	128	ti	0,6	Fo	47,8	{En	31,2
MnO	0,39	5	p	0,2	Ru	0,3	{Fo	24,4
MgO	23,47	582	h	20,1	q	16,2	{Fa	4,9
CaO	2,24	40	k	0,11			Ru	0,3
K_2O	0,22	2	mg	0,81	L	9,7	q	—
Na_2O	1,05	17	qz	−28,1	M	59,7		
P_2O_5	0,26	2	c/fm	0,06	q	16,2		
H_2O	0,01	0,1						

Összesítés

Fe	6,44%
Ni	0,86
Co	0,12
{Fe	4,25
{S	2,44
Or	0,55
Ab	4,60
An	11,00
C	0,71
{Hy	8,00
{En	31,20
{Fo	24,40
{Fa	4,90
Ru	0,30
Savban oldhatatlan	0,15
	99,92%

E számítások a meteoritekre tulajdonképpen nem volnának alkalmazhatók, azonban az eredmények mégis igen jó összhangban vannak a mikroszkópi vizsgálat észleléseivel. Főként arra adnak kielégítő választ, amit optikai úton nem lehet bizonyossággal eldönteni, hogy a Mg-tartalmú szilikátok közül melyik elegyrész van túlsúlyban. A katanormákban a plagioklász mennyisége többnek mutatkozik az észleltnél, ennek az a magyarázata, hogy a Ca egy részét a diopszidos augit tartalmazza és a korundként szereplő szeszkvioxid ugyancsak a piroxénes kötésben rejtőzködhetik.

A színképanalitikai vizsgálat Zeiss-gyártmányú kvarcprizmás „Qu 24" jelű spektrográffal és az ugyancsak Zeiss-féle három üvegprizmás spektrográffal történt.

A két részleg elemzésében felsorolt elemeken kívül színképanalízissel még a következő elemeket sikerült kimutatni:

a) A mágnessel elkülönített részben Na (gyenge), Ca (gyenge), Ge (2651,1 és 2651,6 Å), Ga (4172,0 Å), V (3184,0 Å). Ezenkívül a következő elemeknek csak egy színképvonala volt észlelhető, amiből jelenlétükre nem lehet egész bizonyossággal következtetni: As (2344,8 Å), Sb (2311,5 Å) és Pd (2421,2 Å).

Ebben a részlegben nem voltak megtalálhatók a következő keresett elemek vonalai: Li, Mo, Ag, Te, Pt, Au, Tl, Pb, Bi.

β) A nem mágnesezhető részlegben biztosan megállapítható volt: *Co*, V (3184,0 Å). Csak egy vonallal s így bizonytalanul jelentkezett: *Sn* (2661,25 Å). A színképfelvételeken nem jelentek meg a következő keresett elemek jellemző vonalai: Li, Ga, Ge, As, Mo, Pd, Ag, Sb, Ba, Pt, Au, Hg, Pb, Bi.

Összesítve tehát, csakis színképanalízissel volt kimutatható: *Ge, Ga, V*, nem egészen biztos színképpel: *As, Sb, Pd, Sn* és egyáltalán nem mutatkozott: *Li, Mo, Ag, Te, Ba, Pt, Au, Tl, Hg, Pb, Bi.*

A sűrűség hidrosztatikai módszerrel, szobahőmérsékleten mérve: $D_{20°C} =$ $= 3{,}484$.

3. Mikroszkópos vizsgálat eredményei.

a) Kőzetcsiszolati kép. A meteorkőből 3 darab vékonycsiszolat készült. A mikroszkópos vizsgálat eredményei a következőkben foglalhatók össze:

A kőanyag szöveti képe az egyenletesen szemcsés és tufás-porfiros jelleg közötti átmenetnek mondható. Egyes részeken határozottan a szemcsés kifejlődés uralkodik. A készítmények zömében azonban nagyobb, eléggé jól elhatárolt porfiros elegyrészek láthatók a finomszemű, inkább kristálytöredékek halmazából álló alapanyagban.

A szabadszemmel kivehető kondritos jelleg a vékonycsiszolati képen nagyon elmosódó körvonalakkal, alig észrevehető határokkal mutatkozik és e képletek inkább csak kondra-kezdeményeknek nevezhetők. Az átmérőjük 1—3 mm közt változik. Felépítésük kétféle: apró kristálytöredékek lazább érintkezéssel tufaszerű alapanyagot alkotnak, melyben nagyobb porfiros, részben sajátalakú orientálatlan beágyazások vannak (poliszomatikus kondrum). A másik típus szövete kevéssé tér el a meteorkő többi részétől, túlnyomóan sugaras olivin-lécecskék, valamint éles, szögletes bronzit-töredékek halmazából áll. Ez utóbbi kondra-jellegű képletek körvonala méginkább bizonytalan és a tömötten illeszkedő szemcsék szövedékébe olvad bele.

Az elegyrészek közt legjobban a bronzit van képviselve, nagyrészt nyúlt prizmás, oszlopos kristályok hosszanti hasadással, vékony, párhuzamos csatornákkal. A kerek, legömbölyített alak, vagy rostos kifejlődés is a gyakori jelenségekhez tartozik. A kioltás mindig egyenes, hosszanti irány: c. A kristályok belseje kissé szemecskézett és repedezett. Gyakori a zárványosság, mely rendezetlen csomósodásokat alkot. E zárványok egyrésze izotrop vöröses-barnás (üveg) anyagból, másik része opak-szemcsékből áll. (Ez utóbbi az ércmikroszkópban nikkelvasnak és troilitnak bizonyult.)

Az olivin mennyisége kissé kevesebb a bronziténál. Szinte enyhén sárgás, vagy zöldes. Alapanyagként és beágyazás formájában is szerepel. Az egyes kristályokat finom repedések járják át s így a szemek szilánkos, éles-szögletes részekre tagolódnak. Sajátalak ritkán látható. A kristályok belsejében gyakran barnás színben látszó gázzárványok észlelhetők, melyek több helyütt a sugarasan szétfutó repedezettség kiinduló pontjai. Nagyobb nagyítással e zárványok belsejében finom, közelebbről meg nem határozható krisztallitok észlelhetők. Ezenkívül csak a hasadással tagolt szemekben színtelen zárványosság is látható. A kioltás a hasadással mindig párhuzamos, a tengelyszög igen nagy és az optikai jelleg negatív.

A színes elegyrészek közt alárendeltebb szerepe van az augitnak. Legfőképpen a tufás, poliszomatikus kondrumok belsejében mutatkozik, ahol a morzsolt szemcséken kívül szép automorf körvonalú oszlopok-lécek is igen gyakoriak. Elvétve ikerlemezes felépítése van. A hasadás gyenge nyomaihoz mért kioltása erősen ferde ($\sim 45°$).

A szilikát-elegyrészek némileg gyakoribb tagja még a plagioklász. A szemek alakja éles-szögletes. Sajátalaknak a legcsekélyebb nyoma sem látszik, hézagkitöltő szerepe van. Legtöbb esetben ritkásan sorakozó, finom ikerlemezekből álló szerkezetet árul el. Kioltás alapján labrador-andezin, ritkábban oligoklász összetétel állapítható meg. Helyenként hullámos kioltású, plagioklászjellegű elegyrészek is mutatkoznak.

A határozottan földpát-sajátságú elegyrészek mellett meg kell említenünk a teljesen víztiszta, izotrop vagy igen gyengén kettőstörő maskelynit-et is. Ez a földpát-szerű anyag csak nagyon ritkán, teljesen xenomorf kifejlődésben,

üveges jelleggel mutatkozik. Legtöbbször az ércszemek belsejében zárványként, olivinnel együtt szerepel. Rajta a hasadás igen halvány nyomai láthatók, melyhez a kioltás mindig ferde.

A mikroszkópi vizsgálat eddigi eredményei jó összhangban vannak a vegyi elemzésből nyert adatokkal. Ezek szerint a mikei meteorkövet főként bronzitból és olivinből álló, kevés augitot és plagioklászt tartalmazó, nikkelvasban és troilitben gazdag meteorkőnek kell minősítenünk. Így a Tschermak-féle beosztás alapján a fémvas- és szulfid-tartalmú, Mg-ban gazdag meteorkövek közé kell besorolnunk. Ezt a csoportot azonban a kifejezetten kondritos szövet jellemzi. Mivel meteoritunkban csak kondra-kezdeményekről lehet szó, átmenetet képvisel s ezért bronzit-olivin-szemikondrit ajánlható a megjelölésére.

b) Ércmikroszkópos vizsgálat. A meteorkövek opak elegyrészeinek vizsgálata terén ismereteink még nagyon fogyatékosak. A meteorvasak anyagával bő irodalom foglalkozik, ellenben a meteorkövek opak részeire eddig kevés figyelmet fordítottak.

A mikei meteorkőben kétféle opak-szemcse különböztethető meg: a nikkelvas és a troilit. A szemcseméret néhány μ-tól több mm-ig változik. A több mm-es gumók, valamint a kőanyagon vékony szálakként végigfutó erecskék is troilitből állanak. A nikkelvasat egyenletesen apró, átlagosan néhány tized mm-nyi szemek képviselik. A kétféle ércanyag mennyisége közelítőleg egyenlő.

A nikkelvas mikroszkópi képén legfeltűnőbb a szerkezetnélküli ataxitos jelleg. Kétféle ötvözete különböztethető meg. Az egyik reflexiós színe sárgás árnyalatú fehér, ez olajimmerzióban határozottan barnás-szürke színbe vált át. Teljesen izotrop. Csiszolási keménysége kétségtelenül kisebb a másik ötvözeténél. Alkoholos salétromsav a felületét megmarja és rajta szürkés-fekete bevonat keletkezik. Az étetés után párhuzamos vonalrendszer finom hálózata tűnik elő, ami jól megfelel az ismert Neumann-féle vonalaknak. Mindezek alapján ezt a nikkelvas-változatot kamacitnak kell minősíteni. A másik ötvözet sajátságai a tenitével egyeznek meg. A tenit reflexiós színe teljesen fehér, szerkezete nincsen, izotrop, étetőszer nem marja meg, határozottan keményebb a kamacitnál.

A Ni-Fe ötvözetekre vonatkozó újabb vizsgálatok szerint (4) a kamacit megfelel a kristályos vas tércentrált kockarácsú α-modifikációjának, míg a nikkeltartalomban gazdagabb tenit a lapcentrált γ-vas változattal egyezik meg. Az eddigi vizsgálatok a Ni és Fe fémek fázisegyensúly viszonyait az Fe és C-rendszer állapotváltozásaival hasonlítják össze. Ennek eredménye, hogy míg az Fe + C-rendszerben határozott összetételek, illetve átalakulási pontok állapíthatók meg, addig az Fe + Ni viszonylatban elhúzódó mezők, aláhűlések, hiszterézis, majd ezt követően szilárd fázisban eutektoid szétválások jönnek létre. Innen ered a meteorvasak ismert szerkezete, mely a Widmanstätten-féle rajzolatok alapján hexaedrit és oktaedrit elnevezést nyer. E két változatnak éppúgy, mint a szerkezetnélküli ataxit-ötvözetnek a kialakulása mindenkor a hőmérséklet és a Ni + Co-tartalom függvénye. A mesterséges rendszerekből nyert tapasztalatok azonban nem adhatnak teljes és kielégítő képet, mert a kozmikus elemtársulásnál még egyéb tényező, főképpen a vasszulfid is jelen van, s bizonyosnak látszik, hogy hatással van a végtermék kialakulására.

Ismereteink mai állása szerint a kamacit telítettségi foka 6% Ni-tartalomnál vonható meg. Ha a Ni-tartalom e határon felül van, a tenit-szerkezet jön létre, melynek Ni-tartalma elméletileg az 50%-ra is emelkedhet. A lehűlési folyamatok során éppen ebből a nikkeldús formából alakulnak ki a finom, sokszor szubmikroszkópos hipoeutektoid szétválások: a kamacit és a plesszit mezők.

Meteoritunkban a nikkelvas szemek zöme tenitből áll. Gyakoriak azonban a kamacittal szegélyezett tenit-szemek, valamint a kettéosztott, felerészben kamacitból álló, vagy pedig kerek, szétszórt kamacit-szigetekkel tarkázott tenitszemcsék is. Ugyanígy az eutektikus mirmekit-szerkezet kialakulása is gyakori jelenség. E mirmekit-szerű szétválások néhány esetben egészen finom rajzokat adnak s az ataxit-jelleg ellenére a plesszit-es kialakulásnak felelnek meg

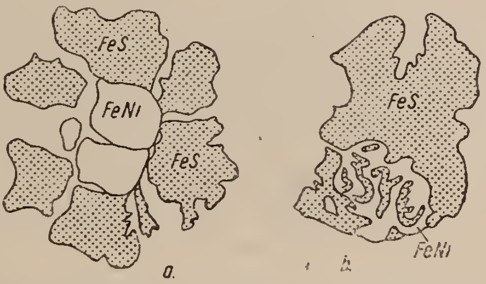
(XVI. tábla. 1. kép). Perry (4) vizsgálatai szerint mindez a 14—16% nikkeltartalmú ötvözetek egyensúlyviszonyaira jellemző, ami igen jól összhangban van az elemzési eredményünkkel is, minthogy az Fe : Ni (+ Co) arányból 15,4% Ni (Co) tartalmat kapunk.

A kamacit- és tenitszemek felülete egyébként a reflexió-képességben és a visszaverődési diszperzió jellegében is különbözik egymástól:

	R% 655 mμ vörös	R% 589 mμ sárga	R% 527 mμ zöld
γ-Ni Fe (tenit)	49,27	55,56	54,16
α-Ni Fe (kamacit)	47,41	49,85	47,61

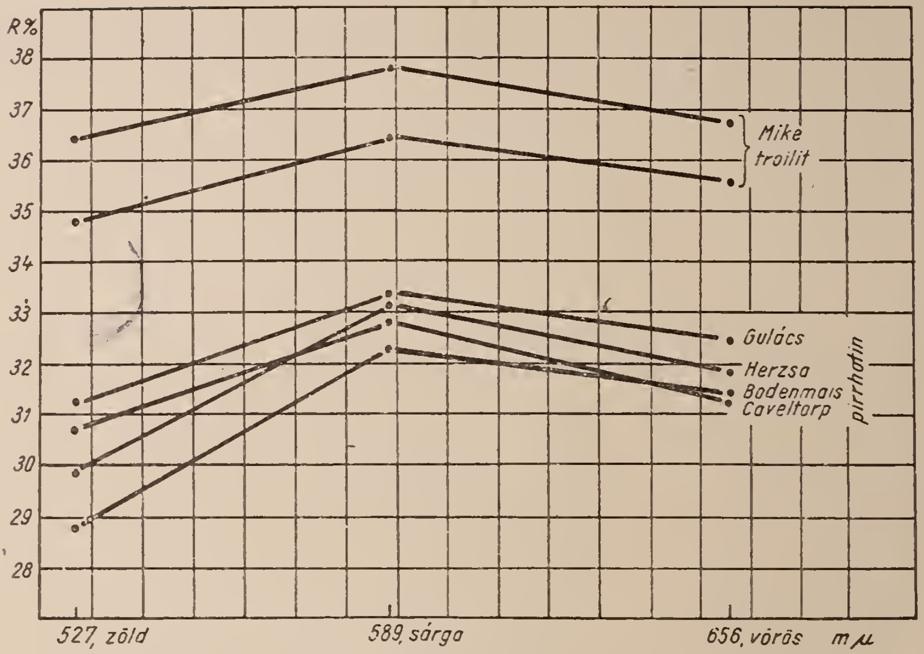
A reflexió-értékek mérését Berek-féle résfotométerrel Baly K. volt szíves elvégezni. A mérésekből világosan kitűnik, hogy a tenit reflexiója általában nagyobb és normális diszperziója van, míg a kamacitnak a két szélső színben közel egyező reflexiója mutatkozik, ami jól megfelel a kamacit kissé sárgás árnyalatú színének.

Troilit (FeS) viszonylagosan nagyobb méretű szemekben is mutatkozik és kevésbbé egyenletes hintésben, a szilikát-elegyrészek között vagy azokkal összenőve, illetve kölcsönös zárvány formájában vizsgálható. De a nikkelvassal való összenövése is a gyakoribb jelenségek közé tartozik. Ezek az összenövések kétfélék: az érczem belső magja tenit, melyet külső burokként, sugaras elvá-



2. ábra. *a)* A nikkelvas-magot sugaras elválásokkal felszabdalt troilitburok övezi.
b) A troilit és nikkelvas belső összenövése. Nagyítás 300 ×
a) La graine de fer nickelifère est enrobée d'une graine de troilite sectionnée par des fissures radiales.
b) Enchevêtrement de la troilite et du fer nickelifère. Gross 300×

lásokkal felszabdalt troilit-öv fog körül (2. kép). Másik összenövésben a troilitszem külső peremrészén nikkelvassal vegyes, mirmekit-szerű kiválások mutatkoznak. Mindezek az összenövések jól rávilágítanak a földi és kozmikus FeS összetételében tapasztalható különbségre. Ismeretes, hogy a pirrhotin anyagában mindig tölös, kb. $^{1}/_{6}$ résznyivel több a kénmennyiség, ami valójában Fe-hiányból ered. Ezzel ellentétben a kozmikus troilit összetételére a pontos 1 : 1 arány, tehát a teljes vas-telítettség jellemző (2), ami előbb, a mágnesezhetőség hiányában már megmutatkozott, de a nikkelvasnál vázolt mikroszkópi képek alapján is jól értelmezhető. A földi és kozmikus eredetű FeS összetétele közötti különbség a reflexióképességben is megnyilvánul, amint azt a következő mérési eredmények is bizonyítják:



3. ábra. A mikei troilit és földi pirrhotin minták reflexió-értékeinek összehasonlítása.
Fig. 3. Comparaison des indices de réflection d'échantillons de troïllite de Mike et de pyrrhotine terrestre

Minthogy a kéntartalommal, helyesebben a kation-feltöltéssel egyenes arányban változnak a fizikai sajátságok, a különbségnek a fényvisszaverődésben is meg kell nyilvánulnia. A különböző képződményekből származó földi pirrhotin-minták egyike sem közelíti meg a kozmikus, tiszta FeS reflexióértékeit. Viszont az egyes fénynemekre kapott minden értékváltozás közelítőleg azonos diszperzióra vall, ami a reflexiós szín tényleges egyezésében jut kifejezésre.

A troilit-szemek belsejében egyéb, eddig ismeretlen jelenség is megfigyelhető. A (0001) lapnak megfelelő hasadási vonalakhoz viszonyítva ferde helyzetű, lándzsa-láng-nyelv-formájú i k e r l e m e z - r e n d s z e r alakult ki. Az ikerlemezek két csoportban, egymásra merőleges elhelyezkedésben, keresztrácsozatot alkotnak (4. ábra). Ez az ikeralkotás majdnem minden önálló troilit-szemcsében megjelenik, s az egykristályból álló szemeknek néha csak egy részét, legtöbbször azonban az egész terjedelmét ikerlemezek hálózzák be. A fonadékszerű lemezsorok helyzete a bázis szerinti hasadáshoz mindig ferde és a derékszögben találkozó csoportok a hasadással 45°-os szöget zárnak be. Az észlelések alapján bizonyos, hogy nem a P e r r y - féle „aragonit"-ikertörvény megnyilvánulásáról van szó, melyet ő rombos módosulatnak tartott troilit anyagon észlelt (4). Kétségtelen az is, hogy nem a hexagonális FeS bázislap szerinti transzlációs ikeralkotásával van dolgunk, mert számos szemcsében ez a közismert jelenség *is* megfigyelhető. azonban e transzlációval kialakult szélesebb szalagok vagy lemezek belsejében ugyancsak felismerhetők az átlós helyzetű, vékonyabb ikerlemezek (XVII. tábla 4. kép). Tehát a jelenséget egészen más szerkezeti sajátságnak kell minősíteni. Régebbi kutatások szerint (1) olyan mesterséges vasszulfid kristályokat is sikerült előállítani, melyekben csak nagyon kevés S-felesleg mutatkozott. Ezek közé tartozott a ferroszulfátból kisebb (80—100°) hőmérsékleten redukált forma, melyet mint hatszöges módosulatot β-p i r r h o t i n megnevezéssel említenek. E módosulat legfeltűnőbb sajátsága

az volt, hogy valamennyi kristálya az (10$\bar{1}$1) szerint keresztalakú ikerösszenövésben jelent meg, ahol az ikertagok egymással közel 90°-os (89° 41') szöget zártak be. Ennek a β-pirrhotin módosulatnak a létezését s ezzel kapcsolatosan az effajta ikrek lehetőségét későbbi kutatók (5) kétségbevonták. Első eset, hogy a jelenség — jóllehet kozmikus eredetű, de mégis — természetes kristályokon is mutatkozik. Másszóval ez azt jelenti, hogy a kísérleti adatokkal nemcsak az ikertörvény felismerése áll összhangban, hanem a β-módosulat lehetősége is megerősítést nyer. Ami viszont a csökkent kéntartalommal összefüggésben, jól rávilágítana a mágnesezhetőség hiányára, a nagyobb reflexióképesség eredetére, s talán a kialakulás körülményeire is.

4. ábra. Ikerrácssorozat troilitban. Olajimmerzió. + N. Nagyítás 200 ×
Maille maclée dans la troïllite. Immersion à huile. Nic. +. Gross. 200×

*

A z o p a k r é s z e k t é r f o g a t e l e m z é s é r ő l. Abból a megfontolásból eredően, hogy a mikroszkópi kép alapján a nikkelvas százalékos összetétele közelítően megállapítható, továbbá, hogy a vasszulfid a reflexióértékek és ikerszerkezet szerint a tiszta FeS vegyületnek felel meg, a szokásos eljárásokon kívül még egy vizsgálatot is elvégeztünk: a fémes elegyrészek térfogatos kimérését. A gondolat onnan eredt, hogy a meteorkövek elemzését mindig két részlegben kell elvégezni. Az anyag előkészítésekor a mágneses különválasztás sohasem lehet teljes, ami a kétféle feltárási eljárásban nehézségeket okoz. Az alábbiakban néhány kőmeteorit felülcsiszolatán végzett integrációs térfogatmérés eredményeit tüntettük fel:

	FeS	FeNi	többi	Összeg
Mike	4,56	3,16	92,28	100,00
Knyahinya (Csillagfalva)	5,38	2,37	92,25	100,00
Mezőmadaras	4,88	2,76	92,36	100,00
Pultuszk	2,90	8,19	88,91	100,00

A táblázatból mindenekelőtt jól látszik, hogy a mikei meteorit fémes elegyrészeinek mennyisége nagyságrendileg jól összhangban van az összehasonlításul vett meteorkövek adataival. Értékei legjobban a mezőmadarasi meteorit ércrészlegével egyeznek meg.

A térfogatos elemzés értékeiből számított és a közölt vegyi elemzés idevágó adatait összevetve, a következő összehasonlítást nyerjük:

Mike

	D	Súly %	
		térf. mér.	anal.
FeS	4.5	7.02	6.69
Fe Ni (Co)	7.9	7.68	7.42

Az egyezés, különösen nikkelvasra, igen jó. A vasszulfid értékei közötti különbség (0,33%) sem lényeges, különösen ha figyelembe vesszük, hogy a troilitrészleg vegyi meghatározása közvetett úton történik. A kapott értékek egyben azt bizonyítják, hogy a jövőben elvégzendő meteorkő elemzésnél a fémes részek mennyiségének ellenőrzése aránylag gyorsan elvégezhető, sőt megfelelő ércmikroszkópos ismeretek birtokában esetleg a mágneses rész különválasztása is mellőzhetővé válik, ami a vegyelemzésben éppúgy, mint az eredmények összegezésében könnyebbséget jelenthet.

Összefoglalás

1. Az 1944. május 3-án hullott mikei meteorit világosszürke, tufás-porfiros kőmeteorit. Vegyi összetétele és ásványos jellege, valamint a fémes alkatrészek mennyisége a kondritok csoportjába utalná, azonban szövetében határozott körvonalú kondrumok nem alakultak ki, tehát átmeneti formát képvisel s így megjelölésére a b r o n z i t - o l i v i n - s z e m i k o n d r i t elnevezés ajánlható.

2. Színképanalitikai eljárással benne a *Ge*, *Ga*, *V*, továbbá az *As*, *Sb*, *Pd* és *Sn* elemek voltak kimutathatók. Nem sikerült észlelni a következő keresett elemek vonalait: Li, Mo, Ag, Te, Ba, Pt, Au, Tl, Hg, Pb, Bi.

3. Az ásványos elegyrészek között némileg uralkodik a bronzit, vele közel egyenlő mennyiségben szerepel az olivin, alárendeltebb az augit. A plagioklász és a maskelynit már csak csekély mértékben mutatkozik. Az érces részleg főként tenit (14—15% Ni) és troilit.

4. A szokásos vizsgálati módokon kívül, újabb eljárásként reflexióméréssel a kamacit-tenit kérdéshez szolgáltattunk adatokat, valamint a troilit reflexióértékeit is meghatároztuk. A troilitban eddig ismeretlen ikerszerkezet volt megállapítható, ami a nagyobb reflexióképességgel összefüggésben, a β-FeS jelenlétére enged következtetni.

5. A fémes részek térfogatos kimérése jó egyezést árul el a kémiai elemzés megfelelő értékeivel. Ezen az úton a vegyelemzéssel kapott nikkelvas és vasszulfid mennyiségének ellenőrzése aránylag gyorsan elvégezhető.

К. И. Строкан — М. Фельдвари-Фогл:

Исследование метеоритного камня из д. Мике (ком. Шомодь)

В д. Мике, в 3-го мая 1944 года, производилось падение метеоритов.

Обстановка падения недостаточно наблюдалась и собиралась из материала всего 4 фрагменты меньших размеров, общий вес которых достиг 224.2 гр. Каменный метеорит светлосерого цвета и туфопорфировой текстуры можно бы причислить по химическому составу и минералогическому строению к группе хондритов; однако нельзя установить хондриты определенных контуров, следовательно установилось, что он представляет собой переходную форму.

Авторы предлагают для обозначения этой формы наименование: „бронзит, оливин-семихондрит". По спектральному анализу определилось в нем содержание Ge, Ga, V, далее As, Sb, Pd и Sn.

Среди минеральных примесей господствует бронзит, в аналогичном количестве оливин, незначительную роль играет авгит и еще меньшую роль плагиоклаз и маскелинит. Металлическая фракция состоит главным образом из тенита (14—15% Ni) и тройлита. По измерительным данным отражаемости камацит и тенит хорошо отделялись друг от друга, причем отражаемость троилита оказывается гораздо высшей степени, чем у наземном FeS.

В троилите установилось двойное строение (1011) по которому, в зависимости от отражаемости, можно сделать вывод на присутствие β—FeS.

L'examen de la météorite de Mike

par K. I. SZTRÓKAY et Mme FÖLDVÁRI M. VOGL

Le 3 mai 1944 il y a eu une chute de météorites dans la commune de Mike au comitat de Somogy. Nous ne possédons que peu d'observations concernant les circonstances de la chute et nous n'avons pu obtenir de la masse tombée que quatre petits fragments, d'un poids total de 224,2 g. Selon sa composition chimique et sa constitution minérale cette météorite pierreuse de couleur gris clair et d'une texture tufique-porphyrique doit être rangée dans le groupe des chondrites, mais comme l'on ne peut pas distinguer des chondres à contours nets elle représente une forme intermédiaire. On pourrait la nommer semichondrite à bronzite-péridot. Par voie spectrographique l'on a pu y décéler la présence de Ge, Ga, V, As, Sb, Pd et Sn.

Parmi les constituants minéraux domine la bronzite, le péridot y figure au même rang, l'augite est plus subordonnée et il y a encore moins de plagioclase et de maskelynite. La partie métallique est constituée surtout de toenite (14 à 15% Ni) et de troïlite. Le mesurage du pouvoir réflecteur permet la séparation nette de la kamacite et de la toenite, cependant le pouvoir réflecteur de la troïlite est considérablement plus grand que celui de FeS terrestre. Dans la troïlite l'on a pu établir une constitution maclée selon (1011), jusqu'ici inconnue, ce qui permet de conclure, en connexion avec le pouvoir réflecteur, à la présence de β—FeS.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES TABLEAUX

XVI. tábla

1. Eutektikus kialakulás nikkelvasban. Fehér = tenit, szürke = kamacit. A mirmekit-szövetű részlettől jobbra, a kép szélén önálló kamacitsziget. Étetve alkoholos salétromsavval. Ércmikroszkópos felvétel. Nagyítás 200×.

Composition eutectique du fer nickelifère. Blanc = toenite, gris = kamacite. A droite de la partie à texture mirmécitique, au bord de l'image un ilôt de kamacite isolé. Corrodé à l'acide nitrique alcoholisé. Microscope métallurgique. Gross. 200×.

2. Troilit. Az ikerlemezek síkját a bázis szerinti hasadás iránya ferde (45°) szögben keresztezi. Olajimmerzió. +N. Nagyítás 200×.

Troilite. La direction du clivage entrecroise le plan des lamelles maclées en un angle oblique (45°). Immersion à huile. Nic. +. Gross. 200×.

XXVII tábla

1. Troilit ikerszerkezet nagyobb nagyításban. A két lemezcsoport egymással derékszögben találkozik s mindkettő a hasadással ferde szöget alkot. Olajimmerzió. + N. Nagyítás 200×.

Structure maclée de la troïlite à un grossissement plus considérable. Les deux groupes de lamelles se joignent en un angle droit et le deux groupes forment un angle oblique. Immersion à huile. Nic. +. Gross. 400×.

2. A troilit transzlációs sávjainak belsejében is kialakult az ikerszerkezet. Olajimmerzió. Nagyítás 200×.

La structure maclée s'est formée aussi à l'interieure des bands de translation de la troïlite. Immersion à huile. Gross. 200×.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Allen E. T., Crenshaw J L., Johnston J. und Larsen E. S.: Die mineralischen Eisensulfide. Zschr. f. anorg. Chemie. 76. 1912. — 2. Eakle A. S.: Massive troilite from Del Norte County, Calif. Amer. Min. 7. 1922. — 3. Merrill G. P.: Handbook and descriptiv Catalogue of the meteorite collections in the U. S. Nat. Mus. Washington, 1916. — 4. Perry S. H.: The metallography of meteoritic iron U. S. Nat. Mus. Bull. 184. 1944. — 5. Ramdohr P.: Die Erzmineralien und ihre Verwachsungen, Berlin 1950. — 6. Tschermak G.: Mikrosk. Beschaffenheit der Meteoriten. Stuttgart, 1883.

SZITASOROZATOS TEREPESZKÖZ

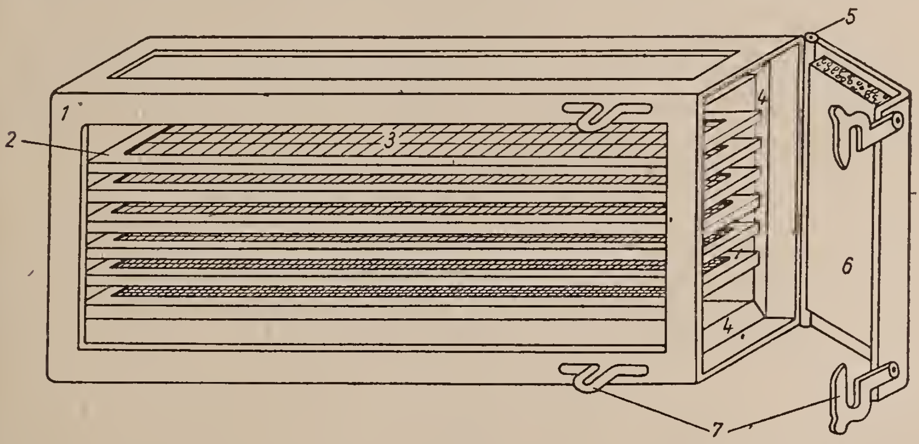
UNGÁR TIBOR

Homokminták szemcseeloszlásának meghatározása ezidőszerint laboratóriumi művelet. Számos esetben, különösen gyakorlati földtani munkálatok alkalmával azonban szükséges, hogy a homokminta szemcseeloszlási adatait már a terepen ismerjük. Ilyen gyakorlati földtani feladatok pl. : öntészeti, üveggyártási, mészhomok-téglagyártási, kerámiai homokkutatás. Fontos a homokminták szemcseeloszlásának helyszíni ismerete fúrógeológiai munkálatoknál, minthogy az átfúrt homokrétegek szemcseeloszlásának ismerete fontos — a rétegek ősmaradványmentessége esetén csaknem az egyedüli támpont a rétegeknek szelvényben történő azonosításához. Hasonlóképpen a különféle kultúrtechnikai célú talajkutatásokkal, pl. alapozással, alagcsövezéssel, stb. kapcsolatban. — Lényeges még laza homokok szemcseeloszlásának gyors, tömeges vizsgálata talajtani szempontból, mert a talaj szemcseösszetételi tulajdonságai szabják meg egyebeken kívül annak vízzel szembeni sajátságait és több más talajtanilag lényeges fizikai tulajdonságát.

Az ismertetendő eszköz célja laza homokminták szemcseeloszlása gyors, terepen is kivitelezhető meghatározásának megoldása.

Műszaki leírás

A szitasorozatos terepeszköz (1. ábra) öt oldalán kb. 4—5 mm vastag üveg-, vagy még célszerűbben átlátszó műanyag-lemezekből összeállított téglaalakú doboz, melynek oldalait keskeny fémfoglalat tartja össze. Az üveglemezek belső oldalukon bemarásokkal vannak ellátva, ezek szolgálnak a fémkarimával ellá-



1. ábra. Szitasorozatos terepeszköz távlati képe, 1. fémfoglalat, 2. szitakeretek 3. szitalemezek, 4. üvegoldalak, 5. csukló, 6. ajtó laticellemezzel, 7. zárszerkezet

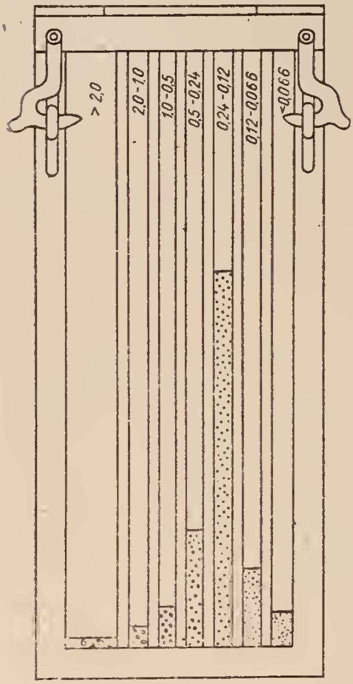
tott szitalemezek befogadására. Az oldalfalak hézagmentes összeragasztása a kísérleti példánynál aszfaltlakkal, a sziták beragasztása kanadabalzsammal történt. A sziták lyukbősége felülről lefelé csökkenő. A szitalemezek egymástól egyenlő távolságban vannak elhelyezve, a legfelső szitalemez felett azonban kétszeres tér van, mert itt történik a homok adagolása.

A sziták lyukbősége tetszés szerint választható, célszerű azonban a szitasorozatot az egyenértékű szemnagysághatároknak megfelelően (vagyis oly módon, hogy a sziták lyukbősége az Udden-féle követelményt kielégítse* összeállítani. A kísérleti példányban közelítőleg az egyenértékű szemnagyságoknak megfelelő sziták vannak: 0,066, 0,12, 0,22, 0,5, 1,0, 2,0 mm.

Az eszköz egyik kis oldalán ajtó van, ez keskeny csuklóval van az üveglemezek foglalatához erősítve. Az ajtó a homokminta adagolására és a vizsgálat befejeztével a homok kiszórására szolgál. Pontos zárás miatt az ajtón gumilemez, legcélszerűbben laticellemez van, ezenkívül a műszerdobozok bezárására használatos két záróval van felszerelve. Általában az eszköz elkészítésekor a legtökéletesebb hézagmentes zárásra kell törekedni. Bár a szitasorozatos terepeszköz elvben különféle méretben készíthető, hosszabb kísérletezés után a legcélszerűbb méretadatok az alábbiak:

Belső méretek	110×40×18 mm
Szitalemezek távolsága	5 mm
Szitakarimák vastagsága	2 mm
Szitakarimák szélessége	3 mm
Üveg- (műanyag) oldalfalak vastagsága	4–5 mm

A szitasorozatos terepeszköz használatának elve a következő: A legfelső szitára ismert mennyiségű homokot szórunk, az a szitálás után a sziták közt szemnagyság szerint rendeződik el. Ha az eszközt elfordítjuk oly módon, hogy a szitalemezek függőlegesen álljanak (2. ábra), a homok szemnagyságonként elkülönülve függőleges oszlopok alakjában áll meg, vagyis az oszlopos szemeloszlási görbék alakját mutatja. A százalékos eloszlás megállapítása azzal válik lehetővé, hogy az eszköz egyik oldalára kívül tapasztalati skálát készítünk. A homokoszlopok magassága a szemcseeloszlást térfogatszázalékban mutatja, de a skála rögtön oly módon készíthető, hogy súlyszázalékot lehessen rajta leolvasni. Ilyen tapasztalati beosztás készítése lehetséges, mert a különböző homokminták ugyanazon szemcsenagyságosztályba tartozó részének litersúlya nem túlságosan tág határok közt változik. Ennek megfelelően a bemérés is térfogat alapján történik, 10 ccm-re leköszörült üvegmérőedény segítségével.



2. ábra. Szitasorozatos terepeszköz függőlegesre állítva, a sziták közt homokoszlop

Az eszköz bekalibrálását úgy végezzük, hogy különböző homokmintákat előzetesen laboratóriumi méretű szitákkal megszitálunk, aztán ugyanazt a homokot a terepeszközzel szitáljuk. A terepeszköz skáláján a homokoszlopok magasságában jelzést teszünk és a laboratóriumi szitálás eredményével jelöljük meg. Ilymódon legalább 10 minta összehasonlító szitálása szükséges; a beosztás kerek számainak helyét középértékeléssel és grafikus interpolálással határozzuk meg.

* Az Udden-féle követelmény következőképen jellemezhető: Ha a szemnagyságosztály-határok d_1, d_2, d_3, d_4, ..., a szemnagyságközök középértékei dm_1, dm_2, dm_3, ..., akkor

$$dm_1 = \frac{d_2 + d_1}{2}, \quad dm_2 = \frac{d_3 + d_2}{2}, \quad dm_3 = \frac{d_4 + d_3}{2} \ldots$$

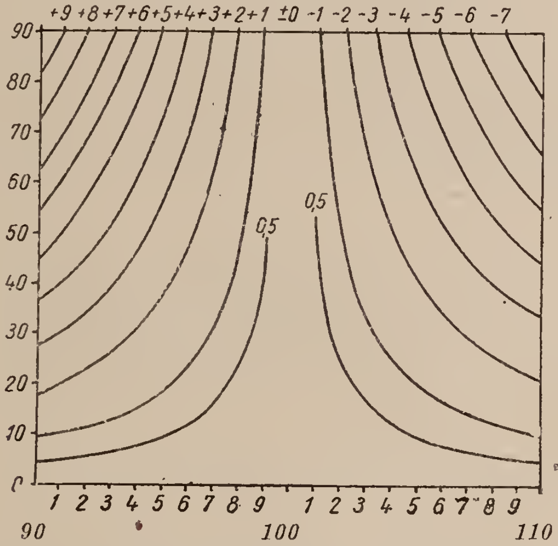
Az Udden-féle követelmény értelmében egyenértékű szemnagyságosztályokat akkor nyerünk, ha

$$2\frac{d_2 - d_1}{d_2 + d_1} = 2\frac{d_3 - d_2}{d_3 + d_2} = 2\frac{d_4 - d_3}{d_3 + d_4} = \text{állandó.}$$

A kalibrálás pontossága szempontjából elengedhetetlen, hogy a kalibráláshoz használt laboratóriumi méretű sziták lemezei és a terepeszközbe beépített szitalamezek ugyanazon szitaszövetvégből legyenek kivágva, ugyanis az azonos lyukbőségűnek jelzett, de különböző gyártmányú szitaszövetek lyukbősége között — több mikroszkópos lyukbőségmérés szerint — rendszerint nem elhanyagolható különbség mutatkozik. Ez az eltérés az elérhető pontosságot lényegesen rontja, s ez már kisfokú eltérés esetén is erősen mutatkozik.

Megjegyzendő továbbá, hogy a szitalemezeknek a homokoszlopok magassága szempontjából legalkalmasabb mérete mellett a legfinomabb szemnagyságok tökéletes átszitálódása rövid idő alatt nem következik be. Ez a hiba azáltal küszöbölhető ki, hogy minden esetben azonos ideig szitálunk, a kalibrálásnál is. A kísérleti eszköznél legjobb eredmény akkor mutatkozott, ha a szitálás időtartama 4 perc volt.

Az eszköz gyakorlati használata a következő: Kis üvegedénnyel kimérünk 10 ccm légszáraz homokot (ha a homok összetapadt rögöket tartalmazna, ezeket előzőleg szétnyomjuk). A kimért adagot a legfelső szitára szórjuk s az eszközt elzárva 4 percig szitáljuk. Ezután az eszközt elfordítjuk (úgy, hogy a sziták függőlegesen álljanak) és a százalékos mennyiségeket leolvassuk. Végre az ajtó kinyitásával a homokot kiöntjük, ezzel az eszköz újabb vizsgálatra alkalmassá válik.



3. ábra. Nomogramm a szénnagyságosztályok százalékos mennyiségeinek 100%-ra való átszámításához. *Alul:* a szemnagyságosztályok százalékszámainak lehetséges összegei, *oldalt:* a szemnagyságosztályok lehetséges százalékszámai, *fent:* a szemnagyságosztályok terepeszközön leolvasott százalékaihoz hozzáadandó, illetve azokból levonandó érték

A szitálás után a szemnagyságosztályok százalékos mennyiségeit összeadva — akárcsak a laboratóriumi méretű szitálásoknál, vagy a vegyelemzéseknél — a kapott összeg nem pontosan 100%. A szemnagyságosztályok százalékos mennyiségeit át kell számítani 100%-ra. Ez történhet számítással, de a számítás kiküszöbölhető a 3. ábrán bemutatott nomogramm segítségével, amelyről a százalékos mennyiségekhez hozzáadandó, vagy azokból levonandó értékek gyorsan leolvashatók. E nomogramm vízszintes tengelyére a szemnagyságosztályok százalékos mennyiségeinek lehetséges összegei vannak felmérve 90—100-ig, függőleges tengelyén a szemnagyságosztályok előfordulható százalékos mennyiségei vannak ábrázolva 0—90%-ig. Az ábrán lévő görbék megadják, hogy meghatározott összeg esetén valamely szemnagyságosztály százalékos mennyiségéhez

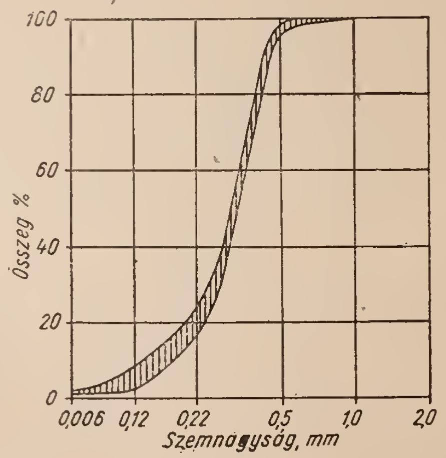
milyen értéket kell hozzáadni, illetve abból levonni. Legyenek pl. valamely homokmintánál a szemnagyságosztályoknak az eszközön leolvasott mennyiségei a következők :

1. szemnagyságosztály	5%
2. szemnagyságosztály	52%
3. szemnagyságosztály	20%
4. szemnagyságosztály	10%
5. szemnagyságosztály	5%
Összesen :	92%

Minthogy az összeg 92% s az 1. szemnagyságosztály 5%, ezért először megkeressük az abszcissza 92 beosztású és az ordináta 5 beosztású helyének metszéspontját. Ez a pont a + 0,5-tel jelölt görbe alá esik, tehát 0,5-nél kevesebbet kellene hozzáadni, ezért célszerűen nem adunk hozzá semmit, mert tizedszázalékok megadásának az eszköz pontossága mellett nincs értelme. Ezután megkeressük az abszcissza 92 beosztásának és az ordináta 52 beosztásának megfelelő metszéspontot. Ez a pont a + 5-tel és 6-tal jelölt görbék közé esik, előbbihez közelebb, ezért a leolvasott 52%-hoz 5-öt adunk. A 92 beosztás és 20 beosztásnak megfelelő metszéspont a + 1 és + 2-vel jelzett görbék közé jut, de utóbbihoz közelebb, ezért a leolvasott 20%-hoz 2-t adunk. Ily módon járva el tovább is, a szemcsenagyságosztályok alábbi korrigált százalékos értékeit kapjuk:

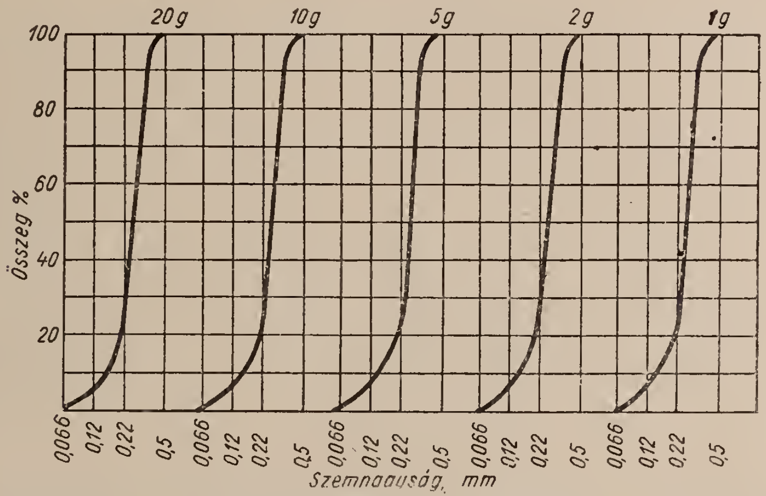
1. szemcsenagyságosztály	5%
2. szemcsenagyságosztály	57%
3. szemcsenagyságosztály	22%
4. szemcsenagyságosztály	11%
5. szemcsenagyságosztály	5%
Összesen :	100%

Az eszközzel elérhető pontosság vizsgálatát a reprodukálhatóság vizsgálatával kezdtem. Ugyanazt a homokmintát hatszor szitálva a terepeszközzel, a kapott szemeloszlási görbék a 4. ábrán bevonalazott területen belül voltak. A terepeszköznél a reprodukálhatóság foka nem kisebb, mint általában a mechanikai elemzéseknél.



4. ábra. Reprodukálhatóság a szitasorozatos terepeszköznél. Ugyanazon homokminta hatszori vizsgálatának görbéi a bevonalkázott területen belül voltak

Megjegyzendő, hogy a szitaelemzést tárgyaló kézikönyvek általában lényegesen nagyobb mennyiségű homok beméréset javasolják, mint a szitasorozatos terepeszköznél felhasználandó mennyiség (10 ccm). Az irodalom a szitaelemzéshez felhasználandó anyagmennyiséget általában 100—200 g-ban, néha 500 g-ban



5. ábra. Ugyanazon homokminta különböző mennyiségeinek bemérésével kapott összeggörbék, laboratóriumi méretű szitálásnál

jelöli meg. A szitáláshoz használt homok mennyisége feltételezhetően azzal befolyásolja az eredményt, hogy túlságosan kis mennyiség bemérésekor sok az „elkenődés", vagyis a szitalemezekbe beszoruló homok és a szitálásnál gyakorlatilag mindig mutatkozó anyagveszteség aránylag nagyobb hibát okoz, mint nagyobb homokmennyiség bemérése esetén. Erre való tekintettel külön módszeres vizsgálatokat végeztem annak kiderítésére, hogy a bemért homokmennyiség mennyiben befolyásolja a szitaelemzés eredményének pontosságát. Szitaelemzést végeztem laboratóriumi méretű szitákkal ugyanazon homokminta különböző mennyiségein, 20, 10, 5, 2 és 1 g-mal. Az ilymódon nyert szemeloszlási görbéket az 5. ábra tünteti fel. Látható, hogy a szitaelemzésre szánt homokmennyiség lényeges csökkentése a szitaelemzés eredményeit alig befolyásolja s a szitasorozatos terepeszközbe bemérendő 10 ccm homok használatával (ami kb. 14 g-nak felel meg) a bemért homokmennyiség még nem oly kevés, hogy ez eredmények pontosságát lényegesen befolyásolná.

Számos összehasonlító vizsgálatot végeztem és laboratóriumi méretű szitálás eredményeit hasonlítottam össze a terepeszközzel nyert eredményekkel. Ezek az egy részét alább mutatom be.

A szemnagyságosztályok százalékos mennyiségein kívül a kvartil értékek, osztályozottság és görbeszimmetria is fel van tüntetve. Az osztályozottságot $O = \sqrt{D_{75}/D_{25}}$,

a görbeszimmetriát $Gsz = D_{25} \cdot D_{75}/(D_{50})^2$ alapján számítottam, ahol

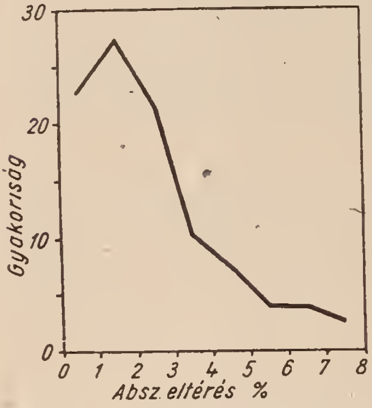
$D_{25} =$ azon szemcse átmérője, amelynél kisebb szemcsék összes mennyisége a halmazban 25%;

$D_{50} =$ azon szemcse átmérője, amelynél kisebb és nagyobb szemcsék mennyisége 50%;

$D_{75} =$ azon szemcse átmérője, amelynél kisebb szemcsék mennyisége 75%

A : vizsgálat laboratóriumi méretű szitákkal, *B* : vizsgálat a terepeszközzel.

Szemcsenagyság mm		1.		2.		3.		4.		5.		6.	
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
>1,0						14,5	13						
1,0—0,5		0,7	3	0,4	1	39,0	37	1,7	3	0,5	2		
0,5—0,22		72,0	74	73,7	81	45,2	48	73,0	68	58,5	56	1,8	2
0,22—0,12		21,1	19	21,7	10	1,3	2	20,3	24	31,2	37	37,2	37
0,12—0,066		5,1	3	4,2	3			4,0	3	9,0	8	54,5	53
<0,066		1,1	1					1,0	2	0,8	1	6,5	8
Kvartil értékek	D_{25}	0,21	0,22	0,21	0,24	0,40	0,37	0,22	0,21	0,17	0,17	0,08	0,08
	D_{50}	0,28	0,29	0,29	0,32	0,52	0,50	0,30	0,30	0,25	0,23	0,10	0,10
	D_{75}	0,34	0,35	0,36	0,40	0,79	0,60	0,35	0,36	0,31	0,30	0,14	0,14
Osztályozottság, *O*		1,27	1,26	1,31	1,29	1,41	1,28	1,26	1,31	1,35	1,33	1,33	1,33
Szimmetria, *Gsz*		0,91	0,92	0,90	0,93	1,17	0,89	0,86	0,85	0,84	0,96	1,12	1,12



Sok összehasonlító adat alapján készült a 6. ábra, mely a laboratóriumi méretű szitálás és a terepeszköz eredményeinek eltérési értékeit tünteti fel gyakoriságuk szerint. E szerint a szitasorozatos terepeszközzel nyerhető eredmények hibája általában 0—5%, ritkábban 5—9%. Ez a pontosság a legtöbb gyakorlati irányú homokvizsgálatnál kielégítő. A meghatározás ideje a beméréssel és a leolvasott értékek helyesbítésével együtt kb. 7 perc.

6. ábra. A szitasorozatos terepeszköz pontossága, a laboratóriumi méretű szitálás és a terepeszközzel nyert eredmények eltérései gyakoriságuk szerint

Т. Унгар:

Новый прибор для определения на местности размеров зерен

Прибор (рис. 1), состоящий из серии сеток, служит для определения на местности зернистой структуры образцов рыхлых песков.

Он является коробкой с пятью стеклянными, или прозрачными пластмассовыми сторонами, в которой находятся ситовые пластинки, снабженные металлическим бортом. Отверстия сеток уменьшаются сверху вниз. Прибор снабжен дверью, уплотненной резиновой пластинкой, которая дает возможность загрузки и выгрузки песка.

Принцип применения прибора: ссыпая известное количество песка на самую верхнюю сетку, песок укладывается среди сеток по размерам зерен. Если мы повернем прибор таким образом, что ситевые пластинки стоят вертикально (рис. 2);

песок останавливается в столбах, разделенный по размерам зерен, т. е. дает форму гранулометрической кривой столбчатого изображения. Определение процентного распределения происходит с помощью опытной шкалы. Высота песчанистых столбов показывала бы распределение зерен в объемных процентах, но опытная шкала конструирована таким образом, чтобы читать весовые проценты.

Калибрирование прибора происходит по параллельному анализу различных образцов и с помощью сеток лабораторного размера и нового прибора. Длительность грохочения у прибора является равной, у опытного инструмента она доходит до 4 мин. При эксперименте измеренное количество песка составило 10 см³.

После грохочения, слагая процентные количества фракций, сумма доходит не точно до 100%. Пересчет количеств классов размеров зерен на 100% облегчается номограммой (рис. 3).

На горизонтальную ось нанесены возможные суммы процентных количеств классов зернистости до 90—100%, а на вертикальную ось возможные количества классов зернистости от 0 до 90%.

Крывые номограммы показывают величину, добавляемую к читанным процентным количествам, т. е. вычитаемую их величину.

Точность, достигнутая прибором, характеризуется по данным таблицы, находящейся в венгерском тексте. Она показывает результаты ситового анализа лабораторного размера, произведена с помощью нового прибора и обозначает наряду с процентными количествами фракций и величины сортирования и симметрии кривых. Точность, которую можно достигнуть прибором, оказывается удовлетворительной у ряда практических исследований песка. Длительность определения: около 7 мин.

Instrument à tamis placés en série pour l'étude des sables au terrain

par T. UNGÁR

L'instrument à tamis placés en série sert à déterminer au terrain la distribution des grains de sables de différente grosseur des échantillons de sables meubles. L'instrument est composé d'une boîte dont cinq parois sont formés par des plaques de verre ou de plastique transparent réunies à l'aide d'un cadre métallique (fig. 1). Dans la boîte il y a des lames de tamis munies d'un anneau métallique. L'ouverture des tamis diminue vers le bas, ils sont placés à une distance égale, au-dessus du tamis supérieur il y a un espace double, parce que c'est ici que se fait l'introduction du sable. L'instrument est muni d'une fenêtre rendue étanche avec du caoutchouc par laquelle se fait l'introduction et l'évacuation du sable.

Principe de l'emploi de l'instrument : L'on verse sur le tamis supérieur une certaine quantité de sable, après le tamisage le sable est disposé selon la grandeur des grains entre les tamis. Si l'on tourne l'instrument de telle sorte que les tamis soyent placés verticalement (fig. 2), les fractions de sable forment des colonnes, ces colonnes représentent la courbe de la distribution des grains (fig. 2). L'établissement du pourcentage de la distribution se fait à l'aide d'une échelle empirique. La hauteur des colonnes de sable donne la distribution des grains en pourcent du volume, mais on peut préparer une échelle empirique qui donne immédiatement le pourcentage en poids, puisque le poids du litre de la partie appartenant à la même catégorie de grosseur des différents échantillons de sable ne diffère que peu.

La calibration de l'instrument se fait par l'analyse de divers échantillons de sable faite parallèlement avec des tamis de dimensions employées au laboratoire et avec l'instrument préconisé pour le terrain. Le tamisage doit avoir toujours la même durée, avec l'instrument employé dans nos essais on a obtenu les meilleurs résultats avec un tamisage de quatre minutes. Le volume de l'échantillon de sable employé a été de 10 m³.

En additionnant les chiffres de pourcentage obtenus par le tamisage la somme n'est pas exactement 100. La réduction à 100 de la somme des fractions est facilitée par le nomogramme de la figure 3. Sur l'axe horizontal du nomogramme sont figurées les sommes possibles des chiffres de pourcentage des catégories de grosseur de 90 à 100%, sur l'axe vertical les quantités possibles des catégories de 0 à 90%. Les valeurs à additionner ou à soustraire des pourcentages observés sont données par les courbes du nomogramme.

La précision des résultats obtenus avec l'instrument est indiquée par leur reproductibilité. En faisant six fois le tamisage du même échantillon de sable avec notre instrument les courbes de distribution ont été situées en dedans de l'aire haché de la figure 4. La littérature conseille l'emploi d'échantillons de sable considérablement plus élevés que l'échantillon employé dans notre appareil (10 cm^3). La figure 5 représente les courbes de distribution du même échantillon de sable quand la quantité prélevée a été de 20, 10, 5, 2 et 1 g. Les différences sont minimes. On trouve réuni dans le tableau du texte les résultats d'analyses faites avec plusieurs appareils de laboratoire et avec l'instrument préconisé pour le terrain, outre le pourcentage des fractions le tableau contient aussi les valeurs du classement et de la symétrie de la courbe. La courbe de distribution (fig. 6) a été construite d'après les données de nombreuses analyses comparatives, elle donne selon leur fréquence les valeurs de divergence des chiffres obtenus par le tamisage à l'échelle du laboratoire et par l'emploi de l'instrument préconisé pour le terrain. Selon la courbe l'erreur des résultats obtenus par l'appareil préconisé pour le terrain est en moyenne de 0 à 5%, plus rarement de 5 à 9%. Cette précision est suffisante pour la plupart des analyses de sable faites pour la pratique. L'analyse complète se fait en 7 minutes.

ÚJRA MEGVIZSGÁLT NÉHÁNY HATVANI ÉS GÖDÖLLŐI PLIOCÉN EMLŐSMARADVÁNYRÓL ÉS A PLIOCÉN TAGOZÓDÁSÁRÓL

GAÁL ISTVÁN*

XVIII. táblával

Legújabban mind határozottabban domborodik ki az a megismerés, hogy a mesogén, de még inkább a neogén egyes szakaszainak elhatárolását illetően legmegbizhatóbb útmutatóink az emlősfajok. A fajok meghatározása azonban kifogástalan legyen.

A gödöllői s a hatvani üledékek földrajzi helyzete és a belőlük napfényre kikerült emlősformák őslettani jellegei alapján a két lelőhely fajainak valamelyes kapcsolata elvárható. A velük foglalkozott két dolgozat (8, 15) szerint Gödöllőn jellegzetes közép-pliocén, Hatvanban ennél határozottan régibb emlősfajok kerültek elő, közös faj pedig egy sincsen.

Figyelmesebb vizsgálódásból azonban kitűnik, hogy a gödöllői együttes egyöntetűsége ingatag alapon áll, mert a közzétett emlőssorozatban erőltetetten meghatározott fajok is szerepelnek. A hatvani fajok feldolgozásába is jelentős hiba csúszott be. Mindez megindokolja az újabb átdolgozás szükségességét.

Megjegyzendő, hogy a Hatvanban és Gödöllőn napfényre került fajok nem mindenikére terjed ki az átvizsgálás szükségessége. A mostani leírásban csak azokról a fajokról emlékezem meg kissé bővebben, amelyek meghatározásához, avagy kortani szerepeltetéséhez jelentősebb kiegészítő adat vagy megjegyzés fűzhető.

A gödöllői vasúti bevágás emlősegyüttese Mottl M. szerint a következő:

1. * *Bunolophodon longirostris* Kaup. — *Dibunodon arvernensis* Croiz & Job. 2. *Dicerorhinus megarhinus* de Christ. 3. **Hipparion crassum* Gerv. 4. *Propotamochoerus provincialis* race *minor* Dep. 5. *Leo* sp. indet (*Epimachairodus* ?) 6. *Cervus pardinensis* Croiz. & Job.

A hatvani emlőssorozatban a következő fajok szerepelnek:

1. *Mesopithecus pentelicus* Roth & Wagner. 2. *Cervocerus novorossiae* Khom. 3. *Procapreolus latifrons* Schloss. 4. *Capreolus lóczyi* Pohl. 5. *Cervus* cf. *axis* (Erxleben) f. *sarmatica*. 6. *Hipparion* cf. *richthofeni* Koken. 7. *Helladotherium duvernoyi* Gerv 8. *Sus erymanthius* Roth & Wagner. 9. *Dicerorhinus hungaricus* Gaál. 10. *Dicerorhinus* cf. *schleiermacheri* Kaup. 11. *Rhinoceros* sp. indet. 12. * *Chilotherium* sp. (? *anderssoni* Ringstr.) 13. *Agriarctos gaáli* Kretzoi.

Első áttekintésre valósággal szembeszökő a két sorozat kortani különbözősége. A különidejűség kidomborítására elegendő a gödöllői *Hipparion crassum*-ot a hatvani *H. cf. richthofeni*-vel, a gödöllői *Cervus pardinensis*-t pedig a hatvani *Cervocerus novorossiae* fajjal szembeállítani. De viszont a *Mastodon longirostre-arvernense*, mint átmeneti forma egymagában is elegendő a két sorozat korkülönbségének csökkentésére.

Ezek a röviden vázolt okok ösztökéltek a földrajzilag egymáshoz valóban közelfekvő és őslettani facies tekintetében is bizonyos rokonvonásokat feltüntető két emlősegyüttes egységes szemszögből való újabb megvizsgálására.

* Előadta a Magyar Földtani Társulat Őslénytani Szakosztálya 1952. IV. 28-i szakülésén.
* A *-gal jelölt fajokról az alábbiakban bővebben szólok.

Vállalt föladatom kettős: az egyik és fontosabb: a két emlősegyüttes fajainak, illetőleg szereplésük korának fölülvizsgálata, másik: az európai pliocén természetes tagozódásának megkísérlése.

I.

1. *Chilotherium anderssoni* Ringstr. f. *hungarica* n. f.

Dicerorhinus hungaricus Gaál (1943)

XVIII. tábla

A Geologica Hungarica 1943. évi kötetében megjelent tanulmányomban legbővebben (8) a *Dicerorhinus hungaricus* néven új fajként leírt alakkal foglalkoztam, amelynek vázrészeit a III. t. 5. s a IV. t. 1—2. ábráján mutattam be.

A jellemző bélyegek egyike az összefüggés (symphysis mandibulae) tájának lapos fakanálszerű kiszélesedése. Ennek a bélyegnek valódi jelentőségét idézett dolgozatom nem domborítja ki megfelelően. Elegendőnek véltem annak megállapítását, hogy a hatvani állkapcson a fogsor kiegészítéseképpen megvan még az egy gyökerű DP_1 üres fogmedre s az említett befűződés ez előtt lép föl. Nem gondoltam azonban arra, hogy a *Chilotherium anderssoni* faj alsó állkapcsának pontosan ugyanez a berendezettsége. Ennek megállapításához, mint döntő tényező a hatvani fogsor hypsodont jellege, valamint a fogak rágólapjának sajátosan hullámos felszíne is hozzájárul.

Az elmondottak után a helyes megvilágításba helyezett hatvani állkapocs leírása a következő:

Az állkapocs teste (corpus) vaskos. A kifejezetten hypsodont jellegű fogsor az éppen áttörni készülő M_3 hozzászámításával teljes; hossza 284 mm. A DP_1 épen maradt fogmedrén az eltömődésnek kezdetei is alig észlelhetők. Ez az üres fogmeder ebben az esetben egymagában is figyelmeztet arra, hogy *Chilotherium*mal van dolgunk, mert a *Dicerorhinus* kinőtt példányai állkapcsában a DP_1 fogmedrének már nyoma sincs.

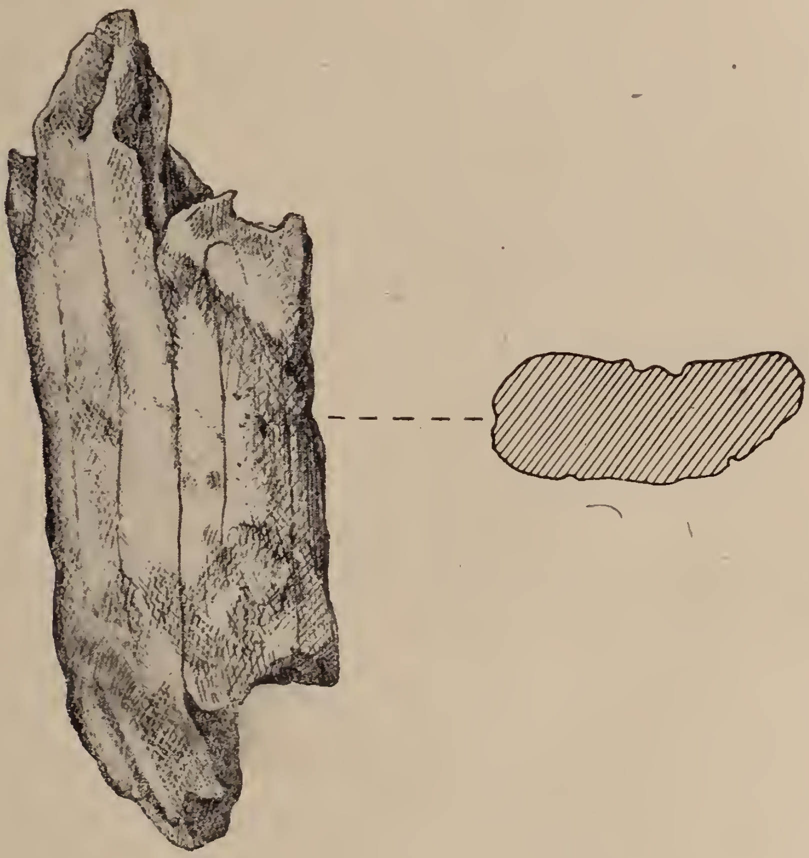
Itt kell megemlékeznem a dolgozatomban (8) *Chilotherium* sp. (*anderssoni* Ringstr.) néven szereplő agyarról is (1. rajz). A leírásom alapjául szolgált töredékes agyar (I_2) annak idején, mint *Chilotherium*-maradvány magában állott, nemcsak a hatvani együttesben, hanem a hazai alsó-pliocén emlőssorozatban is. Így érthető, hogy meghatározását óvatossággal végeztem. De minthogy az állkapocs mostani megvizsgálása fényt derített annak faji hozzátartozandóságára, a töredékes agyar feltételes jellegű meghatározása véglegessé nyilvánítható. Annál is inkább, mert méretei (40,4 : 23 mm) szinte hajszálnyi pontossággal egyeznek a kínai *Chilotherium anderssoni* hím példányai agyarainak — 41 : 24, 40 : 24, 39 : 24 mm — méreteivel.

Természetes annak a kérdésnek fölvetése, vajjon a szóbanlévő agyar nem a leírt állkapocs fogsorából való-e? Kiindulópontunk az lehet, hogy a hatvani hatalmas méretű agyar kétségen kívül szintén hím példányéra vall. Viszont a hatvani állkapocsnak az ivar szemszögéből való elbírálásakor csak arra támaszkodhatunk, hogy a corpus az állat fiatal korához képest vaskos, s a fogsor hossza a kínai öreg példányokéval (276—296 mm) vetekszik. Nagy tehát annak valószínűsége, hogy az állkapocs ugyancsak hím példánytól való.

Ha tehát számbavesszük a hatvani zápfogsor hatalmas fejlettségét, másfelől a csontmaradványok hím állattól való származásának erős valószínűségét, az agyarat is az állkapocshoz tartozónak tekinthetjük.

Néhány idetartozható, ám biztosan föl nem ismerhető csonttöredéken kívül ugyanis még egy csonttal érdemes foglalkoznunk, a teljes épségben megmaradt jobboldali combcsonttal (8. IV. t. 2. á.). Ennek a Ringström munkájában (18, IX. t. 4. á.) bemutatott baloldali *Chilotherium* femurral való összehasonlításakor szembetűnik, hogy a kínai combcsonton a kissé sérült tarajszerű léc (condylus externus) alapja jóval szélesebb és vaskosabb a hatvaniénál. Ennek az eltérésnek esetleg elfogadható magyarázata lehet, hogy a kínai példány korosabb hím állatból való. Ám arra is gondolnunk kell, hogy a kínai rinó-bölcső-

től ily messzi nyugatra elszármazott, s esetleg néhány 10.000 esztendővel későbbi korban élt faj olyan alaktani módosulást szenvedhetett, amely módosulatot a rendszerező őslénybúvár kénytelen „földrajzi fajváltozat"-ként értékelni. S ezt annyival is inkább, mert a kínai fajok Ringström szerint kemény szárú, pusztai növényi táplálék rágásához szokottak, míg ezzel ellentétben a hatvani fajváltozat mocsaras erdőség lakója volt. Ezért valószínű, hogy a hatvani alakot több kisebb, de külső megjelenés szemszögéből eléggé fontos bélyeg alapján különálló fajnak kellene minősítenünk. Okoskodásom természetesen nagy támasztékot nyerhetne azzal, hogyha módomban lenne az odesszai, valamint a számoszi *Chilotherium* példányokat az északkínai törzsekkel összehasonlítani, s ennek során más elkülönítő faji bélyeget is találni.



1. ábra. A *Chilotherium anderssoni* töredékes agyara (term. nagys.)

Egyelőre, azaz inkább átmenetileg elégségesnek vélem a hatvani *Chilotherium anderssoni* alakot *forma hungarica* megjelöléssel különíteni el a kínai törzsalaktól.

Végül arra hívom föl a szaktársak figyelmét, hogy a téves meghatározásom révén szereplő *Dicerorhinus hungaricus* Gaál fajt törölni, illetőleg ennek — mutatis mutandis — a *Chilotherium anderssoni* Ringstr. *forma hungarica* alakkal történt azonositását tudomásul venni szíveskedjenek.

*

A *Chilotherium* váratlan és meglepő magyar előfordulása alkalmas arra, hogy ennek az ősvastagbőrű nemzetségnek életmódjáról Ringström-től festett képet (18, 96) néhány újabb színfolttal kiegészítsem. Ringström a nemzetség bölcsőjéül a Sivalik képződmények területét tekinti, ahol a legrégibb típusú fajok ritkán előforduló maradványait gyűjtötték. A *Chilotherium* törzsalakja — Ringström szerint — ott rendkívül kedvező, nedves, meleg, trópusi környezetben élhetett, amit a nemzetség rohamos felvirágzása bizonyít. Rövid idő alatt messze nyugaton, Maragha, meg Számosz térségében és Odessza környékén is megtalálták, ahol a 3 *Chilotherium* fajt Przemyszki *Aceratherium* néven szerepelteti. Mint különösséget emeli ki Ringström, hogy míg Számoszon 4 *Chilotherium* fajt mutattak ki, az ettől alig 250 km-re eső Pikermiben semmi nyoma. Ringström szerint az Odessza—Számosz délkörétől nyugatabbra fekvő területek ridegebb éghajlata a *Chilotherium* terjeszkedésének gátat vetett.

Ringström okoskodásait a hatvani *Chilotherium* megdöntötte. Elsősorban azzal, hogy a „délkör mentén elvágódó éghajlat" tételt megcáfolta. Éppen így rácáfolt Ringström-nek arra az állítására is, hogy valamennyi *Chilotherium* faj a füves puszták lakója volt. Az a Ringström-tétel sem fogadható el, hogy a *Chilotherium* kihalását hőcsökkenés és kevés csapadék okozta. Hiszen ilyen tényezőkkel szemben sikeresen védekezhetik az emlős állat : egyszerűen elvándorol ! *Ringstöm* magyarázatával szemben elég csupán arra hivatkoznom, hogy a gyorsan elért magasfokú kikülönültség magában is elég hathatós bevezetője és tevőleges tényezője a fajok kihalásának.

Annak érintésével, hogy a hatvani *Ch. anderssoni* mindmáig egymagában képviseli hazánkban, sőt egész Közép- és Nyugat-Európában is ezt a Kínában oly gyakori alakot, remélem, hogy ez az eddig nyugat felé csupán Odessza—Számosz délköréig elterjedtnek ismert *Rhinocerotida* majd más magyarföldi hipparionos lelőhelyünkről, elsősorban az emlősmaradványokban oly gazdag s Hatvannál még nyugatabbra fekvő Csákvárott is előkerül.

2. *Mastodon longirostre-arvernense* Kaup — Croiz. et Job.

A gödöllői vasúti bevágás egyik legjelentősebb lelete a disznófogú *Mastodon* nemzetségre valló, mintegy 12 db. csontmaradvány. Ezek közül azonban csupán 2 állkapocs-töredék, továbbá ezekhez tartozó zápfogak és agyartöredékek, valamint egy karcsont s egy singcsont a számottevők, illetőleg a meghatározás nézőpontjából használhatók.

Mottl M. eléggé kimerítette a jellegzetes bélyegek felsorolását (15, 278). Kezdve az állkapocs két ága által befogott szög tágasságán, a symphysis mandibulae rövidségén, a masseter tapadási helyének fejlettségén, folytatva a zápfogak járomfelei kissé váltakozó állású mivoltán, az alsó állkapocs satnyulásán, viszont végezve ezzel szemben az alsó agyarak még tevékeny szerepén és azon, hogy a kibúvó M_3 nem tolja ki medréből az M_2-t, hanem megférnek egymás mellett, — a faji jellegek olyan sorozatát gyüjtötte össze, amelynek alapján határozott véleményt formálhatunk a gödöllői disznófogú ősormányos rendszertani helyét illetőleg.

A fölsoroltak alapján részben igazat adhatunk Mottl M.-nak : a gödöllői Mastodon maradványok a *M. longirostre*-t a *M. arvernense* felé áthidaló formának ismerhetjük el ; azonban ki kell jelentenem, hogy ezt az átmeneti formát — Mottl véleményével szemben — a *longirostre* fajhoz látom jóval közelebbállónak. Mert, ha végigmegyünk a gödöllői forma bélyegeinek sorozatán, látjuk, hogy az *arvernense*-től elkülönítő bélyegek (az alsó agyarak funkcionálása, járomívek alternálásának csekély foka, a zápfogak együttes megjelenése) mindegyike csak kissé elváltozott *longirostre*-bélyeg, míg határozott, illetőleg kizárólagos *arvernense*-bélyeg nem észlelhető.

3. *Helladotherium duvernoyi* Gaud.

Hatvani tanulmányomban (8, 36—37.) ennek a zsiráfősnek egyetlen ép patellája szerepel. Minthogy ős-*Giraffida* térdkalácsa egyetlen más lelőhelyről sem került elő, a legcsekélyebb idevágó részlet is fontos lehet. Közleményem kiegészítéséül szükséges utólagosan följegyezni, hogy annak idején az Állatorvosi Kar Állatbonctani Intézetében általam összehasonlításra fölhasznált zsiráf-csontváz — második élet-évében, vagyis teljes kifejlődése előtt elpusztult állat csontváza volt.

Ennek a kiegészítésnek jelentősége akkor domborodik ki, ha számbavesszük, hogy a hatvani térdkalács 30 mm-rel rövidebb és ennek megfelelően keskenyebb a szóbanlévő zsiráfcsikóénál. Fontos ez, mert így határozottabb vonásokkal tárul elénk a hatvani törpébb formának az ősibb idővel való összefüggése.

4. *Cervus* sp. indet. (? aff. *pardinensis* Croiz.)

(*Cervus pardinensis* Croiz. (Mott: 15, 334. T. V. fig. 3.)

A gödöllői lelőhelyről néhány apróbb agancstöredéken kívül két olyan, nagyobb agancsdarab is előkerült, amelyet Mottl M. fajilag azonosnak minősített, s a fajt illetőleg kétségtelennek vélte a *C. pardinensis*-sel való azonosíthatásukat.

Szükséges arra az általános érvényű tapasztalatra hivatkoznom, hogy az agancsok bizonyos mértéket meghaladó töredékessége és hiányossága nagyon könnyen tévútra vezethet. Ennek főoka bizonyos agancs-típusok nagyfokú változékonysága. Elég csak arra utalnom, hogy az agancs hossza, a főág vastagsága, súlya, valamint ágainak száma és elhelyezkedése nagy mértékben függ az állat kedvező vagy kedvezőtlen életviszonyaitól. Emellett eléggé gyakoriak a rendellenességek és torzképződésű agancsok is.

Mottl tanulmányának V. tábláján bemutatott baloldali agancs 174 mm hosszú — sértetlen szemággal is ellátott — töredékének (*A* példány) leírását azzal kell kiegészítenem, hogy a rózsa háromnegyedrészén kívül a rózsatő kis részlete is megmaradt, bizonyítékául annak, hogy nem levetett aganccsal van dolgunk. Helyesbítendő Mottl-nak az a téves megjegyzése, hogy az *A* példány egyik felülete hurcoltság bizonyítékát viseli magán,* holott erről szó sincs. Épp ellenkezőleg: a szóbanlévő töredékes agancs megtartása mintaszerű, rajta víz által való hurcoltatásnak semmi nyoma, ami annál inkább figyelemreméltó, mert a bezáró anyag (limonitos homok) ősi ártéri képződmény, vagy általában vízjárásos terület üledéke lehetett.

Ami pedig az *A* példány faji hovátartozandóságát illeti, magán az agancs töredéken kevés útbaigazítást találunk. Valamelyest az agancstörzs feltűnően erőteljes fejlettsége, valamint a szemág kiágazási pontja (68 mm a rózsa fölött), továbbá a szemágnak a főághoz való hajlásszöge (34°) tájékoztat. Mindezek a tulajdonságok ugyanis valóban olyanok, aminők a legkezdetlegesebb típusú ősszarvas fajoknál jóval fejlettebb formára utalnak.

Ha Dietrich W. O. fölfogását követnők és ezeket a fejlettebb — *C. issiodorensis*, *C. pardinensus*, *C. perrieri* — formákat összevonva, tőalaknak a *C. pardinensis*-t fogadnók el, a szóbanforgó gödöllői *A* példányt — fönntartással — ennek a csoportnak rokonsági körébe utalhatnók. Mindaddig azonban, amíg ennek az egyesítésnek kérdése el nem dől, fölfogásom szerint az *A* jelzésű agancstöredék egyelőre csupán *Cervus* sp. indet. (? *pardinensis* Croiz.) megjelöléssel szerepelhet a gödöllői együttesben.

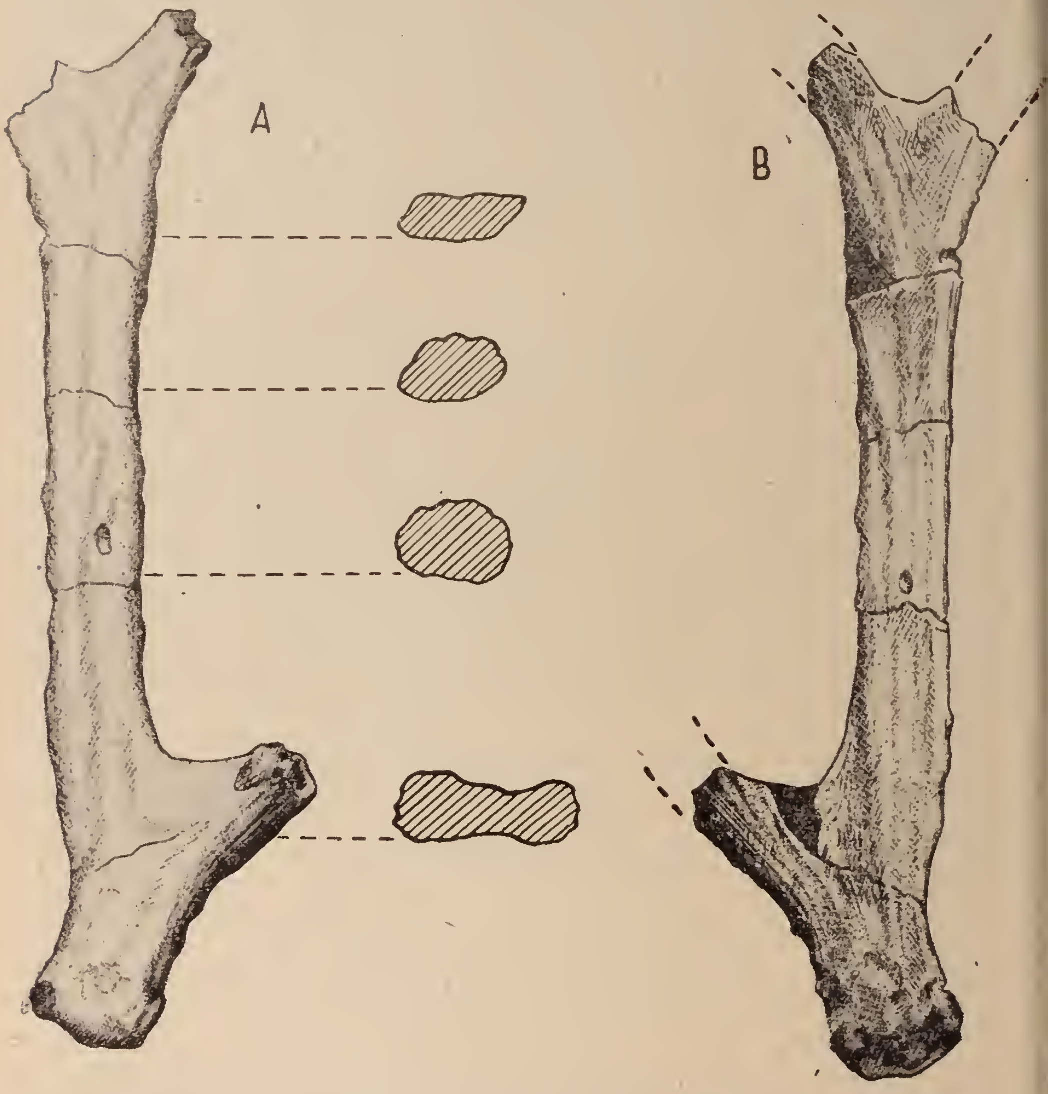
5. *Cervocerus novorossiae* Khomenko.

(2. ábra)

Cervocerus novorossiae Khom. (Gaál 8,27. I. t. 1. á.)
Cervus pardinensis Croiz. (Motl: 15,334.)

* Az eredetiben: „Die eine Fläche der Stange ist abgerollt." (15,334).

Említettem, M o t t l M. a Gödöllőn talált második — tanulmányában nem ábrázolt — agancstöredéket (B példány) is a *C. pardinensis* fajba tartozónak



2 ábra. *Cervocerus novorossiae* khom. baloldali levetett agancsa. A. sagittalis, B. volaris felület (1.5× kisebbítés)

határozta meg, holott a kettő között szembeszökő a faji eltérés. Annyit M o t t l is megemlít, hogy a *B.* példány gyöngébb testalkatú, korosabb állat fejdísze volt, amelyen a szemágon kívül a középág csonkja is látható. Ezen a különbségen kívül azonban első pillanatra szembeszökő a megtartási állapotban észlelhető nagy eltérés is. S ez annál inkább figyelemreméltó, mert mindkét agancstöredék a vasúti bevágás ugyanazon (366) szelvényének 13 m mélységéből, limonitos homokból került napfényre. Ennek a rejtélyesnek látszó jelenségnek egyszerű

magyarázata csak az lehet, hogy mig a *Cervida* maradványok *A* példányát csak kis távolságról sodorta oda a vízfolyás, úgyhogy ezt elsődleges lelethelyen találtnak minősíthetjük, a *B* példányt (levetett agancs) régibb üledékből s nagyobb távolságból hurcolta másod-, esetleges harmadlagos helyére a vízáradat.

A lényegbe vágó faji eltérések abban csúcsosodnak ki, hogy az agancstörzs a szemág fölött általában hengeres, sőt csaknem négyszögletes, míg felső fele táján a volaris s a sagittalis oldalán is laposodó ; a rózsa fölötti 170 mm magasságban — a középág kiágazása alatt — pedig kiszélesedővé válik.

Mindezen kívül a *B* példány egész habitusa az *A* példánnyal szemben határozottan ódon szabású, s mint ilyen, mindjárt Taraklia (11), Nova-Elisabetovka (1), illetőleg Hsia-Yin-Kou (23) és Hatvan nevezetes szarvasfajára, a *Cervocerus novorossiae*-ra emlékeztet. Z d a n s z k i munkájában (23) a III. tábla 5. ábráján bemutatott agancstöredéknek minden mérete igazolja ezt a megállapítást. Íme az idevágó számadatok :

	Hsia-Yin-Kou (Kína)	Gödöllő B. péld.	Hatvan I. t. 1. á.
Nagyobb átmérő a rózsa fölött	26,4 mm	28,0 mm	30,0 mm
Kisebb ,, ,, ,, ...	—	18,7 ,,	26,8 ,,
Nagyobb ,, szemág ,, ...	18,0 ,,	18,5 ,,	25,3 ,,
Kisebb ,, ,, ,, ...	—	16,7 ,,	22,7 ,,
A szemág kiágazása a rózsa fölött	57,0 ,,	56,8 ,,	73.0 ,,
A középág ,, ,, ,, ...	184,0 ,,	182,0 ,,	235,0 ,,

Ezek az adatok, s a gödöllői *B* példány ágainak a 2. ábrán bemutatott helyezkedése megnyugtatóan igazolják K h o m e n k o szarvasfajának Gödöllőn való szereplését.

6. *Hipparion* sp. indet

Hipparion crassum G e r v. (M o t l: 15,311. IV. t. 3. á.)

Egy jobboldali ép karcsonton és töredékes baloldali sípcsonton kívül 7 darab *Equida*-fog is előkerült Gödöllőn. M o t t l M. szerint mindezek a maradványok a *Hipparion crassum* fajra vallanak. Legelső megjegyzésünk, hogy a fogak — jobboldali P_2 és P_3, továbbá baloldali P_2—M_3 — az állat alsó állkapcsának fogsorából valók ; vagyis olyan leletanyag, melynek bizonyító ereje a hipparionos együttesek kutatói (B o r i s z j a k, K o k e n, K r e t z o i, S e v f e, W e h r l i, stb.) szerint vajmi csekély.

M o t t l M. arra hivatkozik, hogy D e p é r e t tanulmányában (5. XX. t. 4. á.) közölt roussilloni alsó zápfogsor teljesen megegyező a gödöllőivel. Emellett azonban azt is fölhozza (15,315), hogy a S e v f e munkájában (22.) leírt *Hipparion platyodus* S e v f e nagyon közel áll a gödöllői fajhoz.** A különbség szerinte néhány aprólékos zománc-eltérésen kívül csupán annyi, hogy a *platyodus* M_2—M_3 fogai „lényegesen" kisebbek, mint a „*crassum*"-éi. Ha pedig maga M o t t l az alsó-pliocén *platyodus*-t a modern jellegű (?) *crassum*-mal találta nagy mértékben megegyezőnek, arra vall, hogy a gödöllői „*crassum*" mégsem annyira jellegzetesen modern típus, mint aminőnek ő beállítani igyekezett.

*

Végighaladva a két sorozaton, a kissé megváltozott gödöllői együttes a következő fajokból áll :

1. *Mastodon longirostre — arvenense* K a u p — C r o i z et J o b. 2. *Dicerorhinus megarhinus* de C h r i s t. ; 3. *Hipparion* sp. indet. ; 4. *Propotamochoerus provincialis* race *minor* D e p. ; 5. Leo sp. indet. *(? Epimachairodus)* ; 6. *Cervus* sp. indet. (? aff *pardinensis* C r o i z.) ; 7. *Cervocerus novorossiae* K h o m.

** Az eredeti szöveg szerint ; „Dem Hipparion von Gödöllő ähnelt H. platyodus am meisten..."

Ezzel szemben a Hatvanban előkerült fajok sorozata annyiban változott, hogy a *Dicerorhinus hungaricus*, mint tévesen meghatározott faj törlendő, s helyébe a *Chilotherium anderssoni* Ringstr. lép ; ezzel kapcsolatban a *Chilotherium* sp. (*Anderssoni* Ringstr.) kiesik, aminek következtében az idáig 13 tagot számlált együttes fajlétszáma 12-re olvadt le.

*

A szorosabb értelemben vett őslénytani föladat megoldásának függelékéül nem lehet érdektelen — legalább futólag — ősélettani szemszögből is végigtekinteni Gödöllő és Hatvan ősemlős sorozatain. Ha Gödöllőn a sok tekintetben fontos bezáró kőzet iránt érdeklődünk, Mottl tanulmánya arról értesít, hogy a leletek a 362—363, valamint a 366—368. szelvények közötti területről, minden esetben a rozsdabarna, erősen csillámos mészkonkréciós, öregszemű, limonitos homokrétegből kerültek elő. Erről a homokról Ferenczi I. a vasúti bevágás kéziratban lévő földtani szelvényének jelmagyarázatában följegyzi, hogy „részben átmosott".***

S hogy ez födi a valóságot, de viszont Mottl M. ebből alig észlelt valamit, abból a futólagos megjegyzéséből is kiviláglik, hogy „Kilúgzás vagy koptatás nyoma csak 1—2 darabon látszik". (15,258.)

Az sem érdektelen adat, hogy ennek a homoknak fekvője igen szívós, kékesszürke agyag. Ilyen agyag különben a szelvény középső szakaszán sűrűn váltakozik homok, homokos, agyag, meg barna és szürke agyagrétegekkel. Egyik homokrétegen álrétegződést állapított meg Ferenczi. Ezen a gyakori szintingadozást jelző kőzetváltozásokon kívül a 366 + 64 — 367,04 szelvényrészleten megállapított két vető is amellett bizonyít, hogy ennek a kéregdarabnak ugyancsak mozgalmas a pliocénkori multja.

Ha pedig a rétegtani és szerkezeti adatokhoz az itt élt ősfajok együttesét is hozzákapcsoljuk, az ősföldrajzi képet néhány biztos vonással ugyancsak fölvázolhatjuk.

A szívós, kékesszürke agyag minden bizonnyal hajdani állóvíz, üledéke ; a reátelepült, élesen elhatárolt homok pedig kétségtelenül hirtelen kiemelkedés bizonyítéka. Vagyis tehát a *Mastodon*, orrszarvú, sertés, szarvas, zömök termetű ősló, stb. ott tanyázása ideje táján Gödöllő környéke afféle vízjárásos, s emellett bozótos vagy ligetes terület lehetett. Csaknem szakasztottan ezt az őstájképet festhetjük meg Hatvan környékéről is ; de azzal a különbséggel, hogy a hatvani emlős-együttes közvetlenül az állóvíz partmellékének mocsaras, bozótos területén tanyázott és előkerült csontmaradványai elsődleges helyről valók.

A környezetviszonyok ilyetén hasonlósága s a két lelőhely közelsége (25 km) mellett nem lehet váratlan, hogy — legalább mutatóba — egy közös fajuk is akadt : a *Cervocerus novorossiae.* De mindjárt szerencsés körülménynek kell mondanunk, hogy ez az agancstöredék föltűnően megviselt mivoltával arra is figyelmeztet, hogy a hatvani s a gödöllői bezáró rétegeket ne minősítsük azonos korúaknak.

Érdekes és jellemző, hogy noha a Cervoceruson kívül nincs más közös fajuk, Gödöllő és Hatvan „élethelyrokonságát" az emlőstípusok rokonsága is megerősíti. Elég röviden csak a mindkét helyütt szereplő *Hipparion*, őssertés, *Dicerorhinus* nemzetségekre hivatkoznunk. Bizonyos párvonalasságot különben a gödöllői *Mastodon* s a hatvani *Chilotherium*, valamint a hatvani *Agriarctos* s a Gödöllőn előfordult *Epimachairodus* is igazol. És ezt a szembetűnő, kétoldali párvonalasságot ismét szerencsés körülménynek nyilváníthatjuk, mert hiszen az együttesek kortani értékelése biztosabb alapokon nyugszik abban az esetben, hogyha közös faciesbeliek.

A kor közelebbi megállapításának kérdését azonban a következő fejezet keretei közé utalva, ezt a függeléket arra való emlékeztetéssel zárom, hogy míg a Dunántúl régóta ismert hipparionos együtteseinek faji összetétele az ottani terület szavannaszerű jellege mellett tanúskodik, az itt szóbanlévő vidéken a hajdani erdős, mocsaras térségek pliocén emlős-fajai kerülnek mind sűrűbben napfényre. Csákvár viszont, mint a legkülönbözőbb környezetviszonyok összeszögellési pontja vált nevezetessé (14, 395—397).

*** Mottl tanulmányában nem látom annak nyomát, hogy Ferenczi földtani szelvényét ismerte. S ez annyiban sajnálatos, mert így nem derül ki világosan, hogy a csontmaradványokat rejtő homokréteg a 362. szelvénytől a 368-ig azonos-e.

II.

A föntebbi függelék fölhasználásával nagy mértékben könnyebbé vált annak a kérdésnek megválaszolása : van-e kimutatható korkülönbség a gödöllői s a hatvani emlősfajok között, s ha igen, milyen mértékű az ?

Fejtegetéseimnek a fajok meghatározásával foglalkozó I. részében — legalább per apices — több ízben kellett szóvátennem azt a jelenséget, hogy míg Hatvanban az emlősegyüttes egységességén törésnek nyoma sincs — amit különben a rendkívül finom szürke agyag, mint zavartalan bezáró kőzet is elvárhatónak jelez — addig Gödöllőn mind a megtartás, mind pedig a fajok már az első pillanatban az egyveretűség hiányára mutatnak. Oda jutottunk tehát, hogy legelső sorban a gödöllői üledék korának a lehetőség határain belül való tisztázására kell rátérnünk.

Kiindulásunkkor nagy könnyebbségünkre szolgál a mindkét lelőhelyen előforduló *Cervocerus novorossiae*. Ennek az agancstöredéknek hurcoltsága még abban a tekintetben is fölvilágosít, hogy a gödöllői lelőhelyre hosszabb vándorlással, bizonyos idők múltával jutott el.

Márpedig az a körülmény, hogy a hurcolt *Cervocerus*-agancs a feltűnően friss *Cervus*-aganccsal nemcsak azonos rétegben, hanem egymás közelében hevert, az összemosottság kifogástalan bizonyítéka.

A kérdés most már az, mely alakokra támaszkodhatunk a gödöllői homokréteg korának megállapításakor ?****

A *Mastodon longirostre — arvernense*, kivált a *longirostre* formához való közelállása révén elég világosan szól az alsó-pliocén — messinai-emelet — mellett. Ezzel szemben a *Dicerorhinus megarhinus*-t a szakirodalom a középső-pliocén — asti-emelet — vezérfajaként tartja számon. Ami pedig a *Cervus* sp. (? *pardinensis)* feltűnően friss agancsát illeti, esetleg már az arnói-emelet elejét jelzi.

A gödöllői ősmaradványok összesodródásának ilyen kortani sorrendjét természetesen csak abban az esetben rekonstruálhatjuk az itt leírt módon, ha a bezáró homokrétegben a szakaszosságnak, illetőleg a kortani szintezódésnek megfelelő bizonyítékai vannak. Ellenkező esetben, vagyis, ha a homokréteget rövid idő leforgása alatt keletkezettnek minősítjük, az üledék létrejöttét teljesen az arnói-emelet kezdő szakaszára kell kitolnunk.

A II. szakasz bevezető soraiban föltett első kérdésre tehát azt a határozott választ adhatjuk : a gödöllői és hatvani emlős-együttes kora semmiesetre sem azonos. De hozzá kell fűzni, hogy a hatvani együttes egyveretű, a gödöllői semmiesetre sem az.

Ami viszont azt a kérdést illeti, vajjon milyen mértékű a korkülönbség kettejük között, megválaszolása nagy nehézségekbe ütközik. Mert kétségtelen, hogy azidevágó fejtegetések során nem kerülhető el az eurázíai pliocén elhatárolásainak és természetes tagozódásának kérdése sem. Erről viszont tudjuk, hogy máig sem jutott el a megnyugtató megoldásig. A részletes fejtegetést más alkalomra halasztva, most csak a helyi szükséglet megkívánta mértéket tartjuk szemünk előtt.

Mivelhogy emlősmaradványok alapján kívánunk tájékozódni, s ebben a tekintetben a franciaországi lelőhelyek sorozata szolgálhat irányadóul, ez idő szerint a pliocén hármas tagozódásához tarthatjuk magunkat. Ezen az alapon viszont odajutunk, hogy a hatvani emlős együttest még az alsó-pliocén felső — esetleg legfelső — szintjébe, ezzel szemben a gödöllői faunát bezáró üledéket a közép-pliocén felső szintjébe tartozónak állapíthatjuk meg. Ám tüstént hozzá kell fűznöm, hogy a hazai pliocén rétegtani tagozódása sokkal inkább a tőlünk K-re és Dk-re fekvő területekével egyező, úgy hogy a hármas tagozódáshoz igazodó kortani megállapításokat csupán ideigleneseknek lehet tekintenünk.

**** Közbevetve meg kell itt jegyeznem, hogy az alább következő néhány sorban, a szakirodalomban a pliocénnek hármas tagozásához alkalmazkodom. De fölfogásom szerint ez a beosztás nem felel meg a magyarföldi viszonyoknak.

Ugy vélem, Gödöllő és Hatvan sokat emlegetett ősemlőseinek újabb átvizsgálása jó alkalmat nyújtott a pliocén-probléma napirenden tartására, s a megoldásra váró egyes kérdések forgópontjainak megvilágítására. Hozzáértők számára pedig az elmondottakban nem csak tudományos, hanem gyakorlati irányú útmutatások is rejlenek.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Alexejev D.: Animaux fossiles du village Novo-Elisabetovka, 1916. — 2. Athanasiu S.: Beiträge zur Kenntnis der Säugetierfauna Rumäniens. An. Inst. Geol. al României 1909. — 3. Boriszjak A.: Sur le fauna fossile des mammifères de Sébastopol. Bullet. de l'Acad. Imp. des Sc. de St-Petersbourg 1911. — 4. Boriszjak A.: Mammifères fossiles de Sébastopol. Mém. de Comit. Géol. Nouvelle 1915. — 5. Depéret Ch.: Animaux fossiles de Roussillon. Mém. de la Soc. Géol. de France 1890. — 6. Depéret Ch.: Les animaux pliocénes du Roussillon. Mém. de la Soc. Géol. de France 1885. — 7. Dietrich W. C.: Zur Kenntnis d. oberpliozänen echten Hirsche. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1938. — 8. Gaál I.: Alsó-pliocén emlősmaradványok Hatvanból. — Unterpliozäne Säugetierreste aus Hatvan in Ungarn. Geologica Hungarica 1943. — 9. Gaál I.: A gödöllői közép-pliocén emlősmaradványok kérdése. — Die Frage der mittelpliozänen Fauna v. Gödöllő. Földt. Közl. 1947. — 10. Khomenko J.: Le Mastodon arvernense n. var. progressor des sables du pliocene supérieur dans la Sud-Bessarabie. Ann. géol. et minéral. de la Roussie, 1912. — 11. Khomenko J.: La fauna meotique du village Taraklia du District du Bendery. Trav. de la Soc. des Natur. des Scient. Nat. de Bessarabie, 1914. — 12. Kláhn M.: M. longirostris-arvernensis von Leopoldsdorf in Niederösterreich. Verh. d. Geol. Bundesanst. 1929. — 13. Koken E.: Über fossile Säugetiere aus China. Palaeont. Abhandl. 1885. — 14. Kretzoi M.: A csákvári Hipparion-fauna. — The Hipparion-fauna from Csákvár. Földt. Közl. 1951. — 15. Mottl M.: A gödöllői vasúti bevágás közép-pliocénkori emlősfaunája. — Die mittelpliozäne Säugetierfauna von Gödöllő bei Budapest. Ann. Inst. Reg. Hung. Geol. 1939. — 16. Pavlov M.: Les Rhinocerotidae de la Russie et le developpement des Rhinocerotidae en general. Bull. de la Soc. Imp. les Natur. Moscou, 1893. — 17. Pavlov M.: Mammifères tertiaires de la nouvelle Russie. Nouv. Mém. de la Soc. d. Natur. de Moscou, 1913. — 18. Ringström T.: Nashörner der Hipparion-Fauna Nord-Chinas. Palaéont. Sinica 1924. — 19. Schlesinger G.: Die Mastodonten der Budapester Sammlungen, 1922. — 20. Schlosser M.: Tertiary vertebrates from Mongolia. Palaeont. Sinica. 1924. — 21. Schlosser M.: Die fossilen Säugetiere Chinas. Abh. d. bayer. Akad. d. Wiss. 1903. — 22. Sevfe I.: Die Hipparionen Nord-Chinas. Palaeont. Sinica. 1927. — 23. Zdanszki O.: Fossile Hirsche Chinas. Palaeont. Sinica. 1927. — 24. Wehrli H.: Beitrag zur Kenntnis der Hipparionen von Samos. Pal. Zeitschr. 1941.

A LEGIDŐSEBB MAGYAR ŐSEMLŐS-LELET

KRETZOI MIKLÓS

Pliocén előtti ősemlős-maradványok a Kárpát-medencében ritkaságok; fokozott mértékben az eocén leletek. Erdély áll az élen, ahonnan a ma sem csökkent óriási jelenetőségű *Brachydiastematherium transsilvanicum* B o e c k h et M a t t y a s o v s z k y (1,2) és a *Prohyracodon orientalis* K o c h (3, 4) középső-eocén (lutéciai) leletein kívül néhány hasonlókorú, illetve felső-eocén, töredékes szirénaleletet (5) ismerünk.

A magyar eocénből a legutóbbi évekig egyetlen — hiányos — emlősleletről tudunk: sziréna-bordatöredékek a szépvölgyi ortofragminás mészkőből (5—6).

1940-ben multszázadi gyüjtésű, sajnos, pontos lelőhely nélküli — felső-eocén — Amynodontidát, *Amynodon hungaricus* néven (7), rákövetkező évben pedig a felsőgallai középső-eocén főnummulinás mészkőből az első óvilági Prorastomidát, a legidősebb szabású ismert szirénát, *Sirenavus hungaricus* néven (8) írtam le. További — nagyobb méretű — sziréna töredékes maradványait G y ö r f f y n é - M o t t l M. ismertette az ürömi felső-eocénből, *Sirenavus* sp. megjelöléssel (9).

Az elmúlt két évben többször jutottak B e r t a l a n K. és S z ő t s E. geológusok közvetítésével sziréna-bordatöredékek a M. Áll. Földtani Intézetbe, melyek a dudari kőszénösszlet fedőjében települt, de a főnummulinás mészkő alatti, yprési-emeletbeli molluszkumos homokból kerültek elő.

Ez a jórészt csak borda-maradványokból álló lelet nagyjelentőségű, mert nemcsak a legrégibb magyar ősemlős-lelet, de világviszonylatban is a legrégibb sziréna-maradvány, aminek jelentőségét még növeli, hogy az eddig ismert eocén szirénákhoz képest igen előrehaladott, tehát önálló fejlődési vonalat képvisel.

A leletek leírása

Összesen 9 sziréna-maradvány került elő Dudaron:

1. Egy hátcsigolya neurapophysise.

2. Egy repülőborda 130 mm-es disztális darabja. Szélessége 43, vastagsága 35,7 mm. A bordadarab keresztmetszete erősen kerekített szabálytalan négyszög, igen előrehaladt pachyostosis és osteosclerosis nyomaival, amennyiben a csontszövete néhány apró likacstól eltekintve már teljesen tömör.

3. Egy repülőborda 56 mm-es végdarabja. Keresztmetszete 36,7—26 mm, de ez a méret még nem a borda legnagyobb mérete. Csontszövete előbbinél likacsosabb.

4. Egy borda 64 mm-es középrésze. Keresztmetszete 32—18,2 mm, belső oldalán laposabb hosszovális. Csontszövete középen gyengén likacsos.

5. Elülső borda 175 mm-es darabja. Keresztmetszete 39—23,5 mm. Szövete teljesen tömör.

6. Egy borda 200 mm-es darabja fönt 29,8—20,3 mm, lent 37—19,2 mm keresztmetszettel.

7. Egy repülőborda 290 mm húrhosszú része (fej nélkül). Legnagyobb keresztmetszete 39—20,6 mm.

8—9. Két bordafej-töredék.

Az összes bordatöredékek méretre nagyjából jól egyeznek, vastagság tekintetében azonban két csoportra bonthatók. Az egyikbe (4—7. sz.) aránylag lapos bordák tartoznak, mégpedig mind elülső (4—6. sz), mind hátsó (7. sz.) bordák,

egységesen 1 : 7—1 : 9 közti szélesség—vastagság-aránnyal. A másik csoportba az erősen megvastagodott repülőbordák (2—3. sz.) tartoznak, 1 : 2 körüli index-szel. Utóbbiak csontszerkezetében még némi likacsosság mutatkozik, míg előbbiek csontszerkezete teljesen tömör.

A megvizsgált anyag az egyik (7. sz.) repülőborda 1,9-es indexe miatt azt a gyanút kelti, hogy esetleg két különböző — egy lapos bordájú, tömött csontozatú és egy megvastagodott bordájú de még valamennyire likacsos csontszövetű, nagyjából azonos méretű alakkal kell számolnunk, bár hátulsó és elülső repülőbordák közt ebben a tekintetben igen tetemes eltéréseket ismerünk.

Összehasonlítás

Eocénkori szirénák leggazdagabb lelete az egyiptomi mokattami-emelet. Olaszország-, Magyarország- és Jamaikából fontos leletek származnak. Igen hiányos anyagot szolgáltatott Franciaország és Erdély. Olaszország kivételével valamennyi középső-eocén, illetve fiatalabb (5).

Ebből az anyagból összehasonlítás céljára csak a testméreteket és a bordák pachyostotikus-osteosclerotikus elváltozásának mértékét használhatjuk fel, mint hiányos anyagunkon is felismerhető jellegeket.

A gazdag egyiptomi anyagban 3—4 kistermetű alak (*Protosiren fraasi* Abel, *Eotheroides aegyptiacum* Owen, *Masrisiren abeli* Sickenberg) és egy nagyméretű alak (*„Eotherium"* sp. Sickenberg 1934) található a középső-eocén „fehér mokattam"-ban, míg a felső — auversi — mokattamban két közepes alak, az *Archaeosiren stromeri* Abel és *Eosiren libyca* Andrews mellett 1—2 kisebb *Eotheroides*-szerű alak lép fel. Mindezek közül a *Protosiren*-nél pachyostosis-osteosclerosis szinte alig mutatkozik, a többi középső-eocén alakon viszont mértéke igen előrehaladott, de a csontok likacsossága még határozottan megvan. A felső-mokattam alakjain a szivacsosság teljesen eltűnt és tömör csontszövetet találunk.

Az olaszországi *Protothérium veronense* (de Zigno) auversi korú maradványain a bordák csontanyagának elváltozása kisméretű.

A magyar középső eocén *Sirenavus hungaricus* Kretzoi bordái Mottl szerint (9) kevéssé pachyostotikusak, lapítottak, keresztmetszetben keskeny ellipszist alkotnak. Keresztmetszetük legfeljebb 37—21 mm (index : 1,8).

Az ürömi felső-eocén briozoás márga szirénája — melyet Mottl *Sirenavus* sp. néven ír le (9 : 173—185) — bordáin a pachyostosis nyomai szintén csak mérsékeltek. Az elülső bordák szélességét 32—35 mm-nek mérte, 19—20 mm-es vastagság mellett. 25 mm-t meghaladó vastagságot hátsó bordán sem talált (9 : 177).

Az erdélyi eocénkori leletek bordaanyaga két csoportra osztható : a mérai, ucsu lát és kolozsmonostori leletek 36,5—27,5 mm-es, vagy 42—28,2 mm-es keresztmetszet mellett még mindig aránylag kevéssé pachyostotikus, lapított bordákat mutatnak és közel állanak a felsőgallai—ürömi *Sirenavus*-típushoz. A másik csoportba sorolható alsójárai és bácsitoroki példányok azonban 36—38 mm szélesség mellett 36—40 mm vastagsággal és nagyfokú pachyostosissal előbbiektől erősen eltérnek. Fontos, hogy éppen ezek a maradványok idősebb középső-eocén-koriak, míg a többiek priabonaiak.

Végül megemlítjük, hogy a *Prorastomus sirenoides* Owen maradványai kis termet mellett csak gyenge csontszövetelváltozást mutatnak.

A francia leletek Sickenberg szerint (5) a *Protosiren*, ezenkívül esetleg a *Protothérium* nemhez sorolhatók — tehát két kistermetű, kevéssé pachyostotikus-osteosclerotikus csoporthoz.

Összegezve a felsoroltakat, azt látjuk, hogy a dudari alsó-eocén maradványokkal méreteik és bordáik előrehaladott pachyostosisa-osteosclerosisa alapján az alsó mokattam *„Eotherium"* sp. Sickenberg, valamint az alsójárai és bácsitoroki sziréna-maradványok vethetők össze. Lutécium utáni leleteken nem figyelhetők meg ezek a jellegek, ami azt mutatja, hogy ez az alsó-középső-eocén

nagytermetű, fejlett csoport az auversium előtt kipusztult. Az eddig ismert — és fejlődéstörténetileg kivétel nélkül jóval ősibb szabású — eocén alakok előtti fellépésükből és korai kihalásából arra következtethetünk, hogy a szirénák eredete még mélyebbre nyomul le a kréta-eocén határon és az eocén korai szakaszaiban már több, különböző fejlődési ütemű csoportban virult.

A pachyostosis-osteosclerosis kérdése

Nopcsa F., a palaeofiziológia megalapítója az egyes vízi gerinceseknél föllépő pachyostosis és vele szorosan kapcsolódó osteosclerosis magyarázatára az új életmód fiziológiai egyensúly-zavarait hozza fel (10, 11, 12). Gondolatmenetét Sickenberg (13) fejleszti tovább a szirénákra alkalmazva.

Nopcsa magyarázatát elfogadva, először is ki kell emelnünk a fenti folyamattal párhuzamosan fellépő, Nopcsánál is igen élesen kiemelt, elcsontosodás-késleltetés tényét. Míg ugyanis az egyik oldalon periostálisan és belsőstrukturálisan messzemenő elcsontosodással találkozunk, addig terminálisan a synostosisok igen jelentős késleltetése, sőt kiesése lép föl. Ha viszont az egész folyamat egyszerűen csak anyagcsere-zavar okozta egységes folyamat volna, akkor a két ellentétes esemény nem léphetne fel párhuzamosan. Bonyolítja még a kérdést, hogy míg a csontosodás késedelme a vízi életmód mellett (visszaporcosodással karöltve) eléggé elterjedt, addig a túlcsontosodás néhány csoportra korlátozott.

Ezek közt első helyen éppen a szirénák állanak. Viszont éppen ennél a csoportnál a legbonyolultabb a kérdés. A diafizisek túlcsontosodásának és epifizisek elcsontosodás-visszamaradásának ellentmondását már említettük. Még hozzáfűzhetjük, hogy míg az előbbi fejlődéstörténetileg eltűnőben van, addig utóbbi — ha meg is lassúdott — tovább halad. Ez mind azt bizonyítja, hogy itt többről van szó, mint egyszerű anyagcserezavar-okozta, fejlődéstörténetileg rögzített elcsontosodás-zavarról.

Ez annál valószínűbbé válik a második ellentmondással: a súlycsökkenés és súlynövekedés egyidejű fellépése a szirénatest fejlődéstörténetében. Míg ugyanis a zsírréteg felrakódása és a tüdő fokozott térfogatnövekedése egyik részről az emlős-testet a víz felszínén tartja, másrészt pedig ugyanakkor hosszantartó vízalatti tartózkodásra teszi alkalmassá, addig a túlcsontosodás ezeket igen nagy mértékben — ha nem is teljesen — ellensúlyozza. És itt érkeztünk el a túlcsontosodás fiziológiás magyarázatának nehézségéhez; helyesebben: az egyszerűbb funkcionális magyarázathoz.

Induljunk ki a szirénák etológiai viszonyaiból. Mint növényevők — tudjuk — vízi növényekkel táplálkoznak, tehát tulajdonképpen vízalatti legelő életmódot folytatnak. Ez sekély vízben, a vízfenéken való minimális mozgást, de huzamos időzést jelent. A huzamos vízalatti időzés hatalmas tüdőt igényel, ez viszont túlnagy felhajtóerőt jelent. Ennek ellensúlyozása vagy állandó lefelé úszással, vagy ellensúllyal történik. Nagytüdejű, mélyre lebukó ragadozók esetében (melyek csak a préda felkereséséig és megragadásáig maradnak lent a vízben, utána rögtön feljönnek, tehát úgyszólván egész vízalatt-tartózkodásukat élénk úszás tölti ki) mint a cetek és fókák, tényleg aktív izomerőt állítanak szembe a felhajtó erővel. Ezzel ellentétben a vízalatt, egy helyben, nyugodtan legelésző szirénák esetében a logikus morfogenezisnek megfelelően ellensúly lépett fel túlcsontosodás formájában. A gondolatmenet helyességének jó próbája a mindig tengeri régibb alakokkal szemben folyóvízi, vízfelszínen legelő *Trichechus*-ok csontszerkezetének vissza-szivacsosodása.

Ebből viszont az következik, hogy amennyiben a túlcsontosodás valóban élettani eredetű, akkor a szirénák esetében funkcionális-szelekciós alapon fejlődhetett arra a fokra, amit oligocén—miocén képviselői elértek.

М. Крецои:

Древнейшие остатки млекопитающих в Венгрии

В ипрском ярусе д. Дудар, в песках нашлись остатки ребра сирены. Определилось два типа: одна группа плоского, в некоторой степени пористого, другая выпуклого, плотного окостенения. Можно сравнить их с остатками, найденными в нижнемоккаттамском подъярусе и в Трансильвании. Они предстравляют собой группу развитых форм высокого роста, нижнего и среднего эоценового возраста. Они появились до появления эоценовых, более коренных, до сих пор переписанных форм; следовательно происхождение сирен уходит в меловую эпоху. В нижне-эоценовой эпохе встречаются несколько различно развитых групп.

Что касается вопроса pachyostosis-osteoschrosis объяснение ф. нопча, по которому речь идет о физиологическом расстройстве равновесия, неправильно, так как одновременно появляется переокостенение на одной стороне и, на другой, замедление, даже и выпадение synostosis.

Противоречит этому представлению и рехондритизация часто встречающаяся в случае водного образа жизни. Следовательно это более, чем простое нарушение обмена веществ. Как питаются травоядные сирены под водой? К этому требуются крупно развитые легкие. Легкие, полные воздухом, увеличивают подъемную силу, которую должен уравновесить рост веса, сопровождающий окостенение. Это подтверждается возобновлением пористой структуры костей вида Trichechus, питающийся в настоящее время на поверхности речных вод.

Le plus ancien vestige fossile de mammifère en Hongrie

par M. KRETZOI

Nous avons examiné parmi les fossiles recueillies par K. Bertalan et E. Szőts dans des couches de l'étage yprésien à Dudar des fragments de côte et la neurapophyse d'une vertèbre de sirénien.

L'importance de ces trouvailles c'est que de tels vestiges anciens de Mammifères sont rares et d'autre part, ils représentent en comparaison avec les siréniens connus une ligne d'évolution très avancée, convergente.

Les fragments de côte ont en général les mêmes dimensions, mais on y peut distinguer un groupe plat (avec un rapport de 1 : 7 à 1 : 9 entre la largeur et l'épaisseur) et un groupe fortement grossi (avec un index 1 : 2). La structure de ces derniers présente encore quelque porosité, celle des premiers est complètement compacte.

En comparaison avec les vestiges de siréniens connus jusqu'ici l'on remarque que les vestiges provenants de l'Eocène inférieur de Dudar peuvent être comparés à l'espèce *Eotherium* Sickenberg du Mokattam inférieur et aux vestiges de siréniens de Alsójára et de Bácstörök, d'après leurs dimensions et l'état avancé d'ostéosclérose — pachystose.

De tels caractères ne sont pas visibles sur les formes post-lutétiens, ainsi le groupe à grande taille de l'Eocène inférieur et moyen s'est éteint avant l'étage auversien. Du fait de leur occurence précédant les formes éocènes beaucoup plus archaiques jusqu'ici connues et de leur extinction précoce nous pouvons conclure à ce que l'origine des siréniens s'étend au delà de la limite du Crétacé et de l'Eocène et que, même dans les périodes précoces de l'Eocène il y avaient plusieurs groupes à cadence d'évolution différente.

En étudiant la question de la pachyostose — ostéosclérose nous avons trouvé que l'explication qu'en a donné F. Nopcsa, qui a supposé des troubles d'équilibre physiologiques causés par le nouveau genre de vie, n'est pas juste. A ce sujet il nous faut souligner que si d'un côte nous rencontrons une division périostale et supra-structurale, d'autre part on observe aussi terminalement un retardement considérable des synostoses et même leur absence. Si la cause en était un simple trouble physiologique, les deux phénomènes antagonistes ne pourraient pas avoir

lieu simultanément. La question est encore corroborée par la fréquence de la réchondritisation qui accompagne le genre de vie aquatique à l'opposition de la surossification limitée et accrue des siréniens. On peut y ajouter encore que le premier phénomène est généalogiquement en disparition, tandis que le second continue encore quoique d'une allure retardée.

Il est donc question de plus que d'un simple trouble physiologique. On peut trouver pour ce phénomène une simple explication fonctionelle. Les siréniens sont herbivores, ils ont donc une manière de vivre de broutement subaquatique, ce qui n'exige que très peu de mouvement, mais un séjour en place prolongé. Cela exige des poumons puissants, ce qui augmente la force ascensionelle. Le contrebalancement de cette force se fait chez les prédateurs par de la force musculaire active, puisqu'il ne s'agit que de saisir vite la proie. Dans le cas du séjour prolongé sous l'eau des siréniens le contre-balancement se fait par la surossification. Une bonne preuve de cette explication est fournie par la réapparition de la structure poreuse des os des *Trichechus* paissant sur la surface de l'eau qui coule.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Böckh J. és Mattyasovszky F.: M. kir. Földt. Int. Évkönyve 4, 1875. — 2. Osborn, H. F.: Titanotheres. 1. 1929. — 3. Koch A.: Term. Füz. 20.1897 — 4. Wood, H. E.: Amer. Mus. Novit. 395.1929.. — 5. Sickenberg, O.: Mém. Mus. roy. d'Hist. Nat. Belg. 63, 1934. — 6. Koch A.: Földt. Közl. 41. 1911. — 7. Kretzoi M.: Ann. Mus. Nat. Hung. 33.1940. — 8. Kretzoi M.: Ann. Mus. Nat. Hung. 34. 1941. — 9. Győrffyné-Mottl M.: Egy új trichechoid szirenalelet Üröm felső-eocénjából. (A M. kir. Földt. Int. Évkönyve 171—205. lapjaként 1944-ben kiszedett munka nyomtatás előtt a háborús események következtében elpusztult, megmaradt tördelt korrektúrája kéziratként szerepel.) — 10. Nopcsa, F.: Anat. Anz. 56. 1923. — 11. Nopcsa F.: Proc. Zool. Soc. 1926. — 12. Nopcsa, F.: Festrede ... Budapest, 1928. — 13. Sickenberg, O.: Palaeobiol. 4. 1931.

ADATOK A HAZAI HARMADIDŐSZAKI ERDŐK ISMERETÉHEZ KÖVÜLT FATÖRZSEK VIZSGÁLATA ALAPJÁN

ANDREÁNSZKY GÁBOR

XIX–XXIII. táblával

A szabadszemmel vizsgálható növénymaradványok (levelek, termések) változatos és néha csaknem teljes képet nyujtanak lelőhelyük egykori növényzetéről. A terület azonban, amelyről egy ilyen maradványegyüttes származik, rendszerint kicsiny. Levelek és termések általában vízi üledékekben és csak igen kedvező körülmények közt maradnak meg. A távolabbi területek, száraz- és hegyvidékek egykori növényzete tehát ismeretlen marad.

Fatörzsek szénülése hasonlókép csak vizekkel kapcsolatban történt, tehát ezek is elsősorban csak a vízközeli növénytakaróról tudósítanak. A fuzit és lignit sokszor kitűnően megtartotta a fatörzs szerkezetét. Csak kevés fanemből alakul azonban olyan barnakőszén, amelyből a faszerkezet pontosan meghatározható. Hazánkban ez alapon kizárólag csak fenyőféléket mutattak ki, pedig — a meddőközbetelepülések levél- és termésmaradványai szerint — ugyanezekben az erdőkben zárvatermők is voltak.

A levelek, termések, szenesedett fatörzsek tömegével találhatók egy-egy lelőhelyen ; a lelőhelyek azonban egymástól távolesnek és nem is nagy kiterjedésűek. A levelek alapján megállapítható fajok száma általában elég nagy ; egy-egy lelőhely szenesedett fatörzsei azonban csak igen kisszámú (legtöbbször 1—2) fajhoz tartoznak. Még ritkábban maradtak meg a cserjék vékonyabb törzsei.

Elszórtabban, nagyobb területeken, de sajnos mindig kicsiny egyedszámban találhatók a kovásodott törzsek. Egyes helyeken velük együtt, vagy közvetlen közelükben levélmaradványok is akadnak. (Buják, Mikófalva, Megyaszó, Mád.)

A kovásodás feltételeit még ma sem ismerjük kellőképpen. Mindenesetre olyan helyeken is végbement, ahol egyéb fosszilizáció nem történt. A kovásodott törzsek között bőven vannak kétszíkűek, a harmadidőszaki törzsek közt a kétszíkűek száma némileg meg is haladja a fenyőékét.

A kovásodás nagyobb kiterjedésű gejzirek vagy egyéb, kovaanyagban gazdag források medencéiben és azok lefolyása mentén mehetett végbe. Néhol csak a törzsek, másutt a körülvevő kőzetek is elkovásodtak. Ilyen helyeken vékonyabb, néha tűleveles ágak is épségben maradtak meg.

A kovásodott fatörzsek tehát gyakran hegységek, sőt talán szárazabb vidékek fás növényzetének hírmondói. Olykor egész mocsárerdők elkovásodtak (Fóny). A kovásodott fatörzsek alapján tehát jól kiegészíthetjük a fanemek elterjedésére vonatkozó ismereteinket.

A kovásodott fatörzsek felülete éppúgy mállik, mint a kőzeteké. Az egyes faelemek, különösen a farostok azonban együttmaradnak, s így a törzs felületi rétege kisebb-nagyobb szilánkokra esik szét.

A törzs szerkezetének épsége természetesen attól is függ, milyen állapotban volt a kovásodás megindulásakor s milyen hatások érték közben.

A törzs vizsgálata alapján legtöbb esetben csak a nemzetség állapítható meg, a faj csak ritkán. A nemzetség azonban így sokszor biztosabban rögzíthető, mint a levél alapján. Éghajlati és egyéb környezeti viszonyok megállapításához egyetlen fatörzs nem elegendő. Erről csupán akkor lehet szó, ha a fatörzs

szűk és ismert ökológiájú nemzetséghez tartozik (*Platanus*). Nem lehet szó erről a *Pinus* vagy a *Quercus* nemzetség esetében, amelyek fajai nagyon eltérő éghajlaton élnek. A környezeti viszonyokat akkor tudjuk pontosan megadni, ha a lelőhely fatörzsegyüttese sok nemzetségből áll.

A törzsek lelőhelye sokszor nem azonos a fa eredeti termőhelyével s koruk sem feltétlenül egyezik bezáró rétegük korával. Biztosan helyben maradt, függőleges helyzetű fatörzseket hazánkban csupán Bujákról és Sajókeresztúrról ismerünk.

A kovásodott fatörzsek feldolgozásának az a legfőbb nehézsége, hogy a ma Európában nem élő és kertjeinkben sem található fanemzetségek szerkezete sokszor ismeretlen vagy nem hozzáférhető. Az élő fákról közölt leírások sokszor csak kevés, vagy egyetlen törzsből készült metszetekre vonatkoznak. Ha pedig egy nemzetségen belül csak egyetlen faj bélyegeit írták le, ez még semmit sem árul el e sajátságoknak nemzetségen belüli változásairól. Fosszilis fatörzseket tárgyaló összefoglaló mű eddig csupán a fenyőfélékről készült (K r ä u s e l 1949).

A kétes és lelőhely nélküli irodalmi adatokat természetesen nem vehetjük figyelembe. Mellőznünk kell azokat is, amelyek törzsszerkezetét pontosan leírták ugyan és elnevezésük is van, de nem egyeztethetők valamely élő, vagy jól ismert kihalt nemzetséggel. Mellőznünk kell továbbá a leírás nélküli „nomen nudum"-okat.

Az így összegyűjtött 80 adat közül 30 az irodalmi, 50 pedig új megállapítás. Ezek egy része még leközlésre vár. Az egy lelőhelyről származó, de ugyanahhoz a nemzetséghez vagy fajhoz tartozó valamennyi törzs egy adatnak számít.

A törzsek kora a felső-eocéntől a pannonig terjed. A kormegállapítások nem mindig biztosak. Egyes budakörnyéki törzsek lehetnek régebbiek (pl. a budaörsi *Celtis*-törzs). Az Egerbaktától Mikófalván keresztül Lénárddarócig található számos törzsmaradványt összeállításunkban középső-miocénnek veszszük, S c h r é t e r Z.-nal szemben, aki szarmata-kort tulajdonít nekik.

Összeállításunk alapján lehetővé válik a törzs és az egyéb maradványok elterjedésének összehasonlítása. A levél- és termésmaradványok alapján összeállított flórában annál nagyobb százalékban vannak trópusi elemek, minél régibb időkre megyünk vissza. A fatörzseken alapuló összeállítás ellenben trópusi elemet alig tartalmaz. Igaz, hogy több trópusinak látszó alakot azért kellett kihagynunk, mert nem voltak nemzetségre kiértékelhetők, másokat pedig a részletes vizsgálat során át kellett értékelnünk. A fatörzsek alapján mgismert erdőkben mégis kisebb a trópusi elemek százalékaránya, mint általában az egykorú flórában.

E ténynek több oka lehet. 1. A kovásodott fatörzsek nagy valószínűséggel hegyvidékekről származnak, amelyek éghajlata mindig enyhébb a síkságokénál. 2. A lápi- és mocsár-erdők fanemei közt ugyancsak kevesebb a trópusi elem, mint a szárazabb talajú erdőkben. Csupán a mangrove kivétel, erről azonban ősnövénytanilag még alig tudunk valamit.

3. A törzsmaradványok között csak olyan helyeken akadnak vékonyabb törzsek, ágak, gallyak, ahol a beágyazó kőzet is kovásodott (Fóny, Megyaszó). Egyebütt csak vastag törzsek, illetve ezek töredékei találhatók. Ezzel szemben az újharmadidőszaki trópusi fás növénymaradványok valószínűleg jórészt cserjék. (Így a *Cinnamomumok*, de valószínűleg a *Ficus tiliaefolia* és a *Leguminosák* is.) Ez a harmadidőszaki éghajlatváltozással összefüggő, lassú fejlődés eredménye lehet. A hőmérséklet lehűlésével u. i. a babérerdők lassanként lombhullató erdőknek adnak helyet; a lombhullató erdők cserjeszintje azonban egy ideig még babérlevelű, örökzöld fajokból áll. A cserjeszint trópusi elemei is jó darabig megmaradhatnak, ahol a faszint fajait már hűvösebb éghajlatú fák váltották fel. Hasonló jelenségek Földünk mai növénytakarójában is észlelhetők.

Kiegészítésül szolgáljon néhány hazai fatörzsmaradvány leírása.

Pinuxylon karancsense n. sp.

XIX. tábla, 1—3. ábra

Ez a *Pinus*-törzs a karancsberényi kőszénfekvőből származik, kora tehát felső-oligocénra tehető. Miután a törzs címkéjén csak annyi áll, hogy kőszén-

fekvő, a tényleges kor nem állapítható meg. Hosszanti gyantavezetékeinek epitélsejtjei vékonyfalúak, a vezeték sokhelyütt összenyomódott. Így kétségtelenül a *Pinuxylon* gyüjtőnemzetségbe tartozik. Nagyon jellemzők rá a sajátságos összetett bélsugarak. A gyantavezeték nem a bélsugár közepén halad végig, mint általában a *Pinus*-fajoknál, hanem egyszerűen a bélsugár széles és magas középső sejtjei végzik a gyantavezetést. Érintőirányú csiszolatban legtöbbször két ilyen nagy sejt látható a bélsugár középrészén. Sugárirányú metszetben is sokkal magasabbak az összetett bélsugár középső sejtjei a felettük és alattuk futóknál. A faparenchima — mint a legtöbb *Pinus*-törzsben — teljesen hiányzik. Sajnos, az anyag színtelen és rosszmegtartású, így a gödörkézettség, különösen a bélsugársejteké, alig vehető ki.

Lignum e tracheidibus, radiis medullaribus et ductibus resiniferis compositum. Ductus resiniferi parietibus debilibis circumdati. Radii medullares compositi in medio cellulis majoribus ductum resiniferum transversalem formantibus.

Taxodioxylon taxodii Gothan

XIX. tábla 4. ábra ; XX. tábla, 5—8. ábra ; XXI. tábla, 9. ábra

Két jobb megtartású, színes törzsdarab. Egyiket Sashalom mellett Dallos E., a másikat Sajókazincon Schréter Z. gyűjtötte.

A faparenchima sima, vagy olvasószerűen, esetleg szabálytalanul megvastagodott harántfalú, mindkét törzsben elég gyakori. A bélsugarak radiális falán a keresztmezőben a korai pásztában két-három, esetleg több, csaknem fekvő, széles és szélesnyílású verem van. A kései pászta vermei kisebbszámúak, meredek és hasítékszerű pórusokkal. A tracheidák érintőirányú falán a kései pásztában sok verem van, hasítékszerű pórusokkal. A tracheidák radiális falán a korai pásztában a vermek két-három sorban, a kései pásztában egy sorban helyezkednek el. A Sanio-féle vonalak jól kivehetők.

A bélsugársejtek gödörkézettsége kétségtelenül *Taxodioxylonra* vall. E gyűjtőnemzetségbe tartozik a *Taxodium* és a *Sequoia* fája is. A *Sequoia gigantea* alakkörének törzsei a bélsugársejtek radiális falán keresztmezőnként csak egy, legfeljebb két gödörkét mutatnak. Nagyon hasonló azonban egymáshoz a *Taxodioxylon taxodii* Gothan és a *T. sequoianum* (Mercklin) Gothan, más néven *T. gypsaceum* (Goeppert) Kräusel. Az előbbi a *Taxodium*-nemzetség, az utóbbi a *Sequoia sempervirens* alakkörébe tartozó törzsek gyűjtőneve. Kräusel szerint a *T. taxodii* faparenchimájának keresztfala gödörkés, a *T. gypsaceumé* ellenben sima. Ezen megkülönböztetés azonban nem kielégítő. A főkülönbség abban van, hogy a *Taxodium* korai pásztájában a gödörkék a tracheidák radiális falán két, sőt gyakran három sorban vannak, ezzel szemben a *Sequoia sempervirens* tracheidáin általában egy s csak ritkán két sorban. Ezen az alapon a szóbanforgó törzsmaradványok csakis a *T. taxodii*, tehát a *Taxodium distichum* fosszilis alakjának törzsei lehetnek. Ez alak törzseit már hazánk több pontjáról, így Vas megye és Rózsaszentmárton pannóniai rétegeiből is közölték. A sajókazinci lelet burdigálai korú, a sashalmi — mely pannóniai rétegből származik — valószínűleg átmosott, tehát ugyancsak régebbi. Előfordulásaiknak kifejlődésjelző jelentőségük van.

Cupressinoxylon sp.

XXI. tábla, 10—11. ábra

Bartkó L. gyűjtötte Ipolytarnócon, az alsó-mediterrán kőszénösszlethez tartozó rétegből. Gyantajáratai nincsenek, faparenchimája van. Anyaga elég rossz megtartású és színtelen, így a gödörkézettsége rosszul látható. Egyes korai pásztabeli tracheidák radiális falán két sorban is vannak gödörkék. Néhol a bélsugársejtek radiális falának gödörkézettsége elég jól látszik. A korai pásztában keresztmezőnként 2—3 tojásdad meredek, ferde állású, elliptikus pórusú verem van .Az effajta gödörkézettség Kräusel szerint a *Cupressinoxylon*

gyűjtőnemzetségre jellemző. A ciprusfélék családjában valóban előfordul ilyen gödörkézettség, a vermek a tracheidák radiális falán csak ritkán vannak két sorban. Az ipolytarnóci maradványt leginkább *Thuya*-nak minősíthetjük.

Kräusel határozókulcsa alapján fajra nem határozható meg, mert vermeinek és pórusainak kifejlődése eltér Kräusel leírásától.

Pterocaryoxylon sp.

Ipolytarnócról több kétszíkű fatörzset is vizsgáltunk. Nagyrészük azonban annyira rossz megtartású, hogy meghatározásukhoz nem sok remény van. A legjobb megtartású, szórtlikacsú törzs szerkezetére ikerpórusok és pórussugarak jellemzők. Metatracheális faparenchimája van, amely az évgyűrűkkel párhuzamos sorokat alkot. Bélsugarak egy-kétsejtsorosak. Ez a törzsmaradvány a diófafélék családjába tartozik és minden valószínűség szerint *Pterocarya- (Pterocaryoxylon)*-törzs. *Pterocarya*-levelek nagyszámban fordulnak elő Ipolytarnócon (Jablonszky, 1914).

Quercoxylon sp.

XXI. tábla, 12. ábra

Trägele K. gyűjtötte Kemenesmagasiban. Évgyűrűi aránylag szélesek, 3—4 mm-esek. Nagyobb számú tölgytörzset ismerünk a hazai harmadidőszakból. A kemenesmagasi törzs nem egyezik pontosan az eddig leírtakkal, de nem is lehet azoktól fajilag elkülöníteni. Sajnos, a többi törzs fajisága sem ismerhető fel. Így nem vonhatunk le belőlük semmiféle következtetést, még az sem állapítható meg, hogy örökzöld vagy lombhullató tölgyhöz tartoznak-e.

Juglandoxylon sp.

XXII. tábla, 13—16. ábra

A diófa szerkezetét mutató törzsmaradványok három különböző lelőhelyről származnak. Szórt helyzetű, aránylag ritka, nagy likacsaik, 3—5 sejtszélességű bélsugáruk és jól fejlett, tangenciális sorokban álló, metatracheális faparenchimájuk van. A legrégibb diófa törzsmaradványok Salgótarján környékéről kerültek elő, de csak egyikük-másikuk szerkezete ismerhető fel kellőképpen. A törzsek — mint helyszíni gyűjtéssel megállapítottuk — a kőszénfekvőből származnak. A törzsek pontosabb korára vonatkozólag a következő adataink vannak. Azok a törzsek, amelyek eredeti rétegükben fekvőknek tekinthetők, egy agyagos homokrétegből kerültek elő. Ugyanilyen az a réteg, amely ugyancsak Salgótarján közelében, a törzslelőhelyektől északabbra, levélmaradványokat tartalmaz. Ez a flóra nagyon rossz megtartású és ezidáig még nem nyert feldolgozást. Felületes vizsgálat alapján megegyezik azokkal a flórákkal, amelyek a csörögi Kígyóhegyről, valamint Nógrádverőcéről származnak és amelyeket katti-emeletbelieknek sikerült megállapítani. Így a törzsek korát legfelső oligocénre tehetjük. Csepreghyné Meznerics I. szerint (1953) a kőszénfekvő rétegek lényegesen fiatalabbak volná- nak, bár az alatta fekvő rétegek korára már nem terjed ki. A fenti megállapítások szerint az összeállításban a salgótarjáni diófatörzseket oligocénkorúaknak vettük.

Másik diófa törzslelőhely a Kamaraerdő. A Rózsák-völgye feletti kavicsbányából Boda J. gyűjtött egy 35 cm átmérőjű törzset. Ugyaninnen kisebb törzset Papp F. útmutatása alapján a Mezőgazdasági Múzeumban rendezett erdészeti kiállításra szállítottak. Mindhárom törzs azonos szerkezetű. Jól láthatók a metatracheális parenchimasorok. A tangenciális hosszmetszeten jól megkülönböztethetők a rostcsoportok és megállapítható a bélsugarak szélessége. Az edénytagok hossza nem egyforma. A hosszabbak mellett egészen rövid, hordószerű edénytagok is vannak.

A Kamaraerdőben és környékén fekvő igen sok törzsmaradvány közül eddig csak a platánt és most a diófát sikerült megállapitani. A legtöbb törzsdarab igen rossz megtartású. Vizsgálatra alkalmatlan. A lelőhely kora alsómediterrán.

A harmadik, Szurdokpüspökiből származó diófatörzset Szabó J. gyűjtötte, pontos kora nem állapítható meg ugyan, de kétségkívül a legfiatalabb.

Az említett három lelőhely diófáinak faji azonossága természetesen kétséges, csupán a *Juglans*-nemzetséghez tartozásuk vehető biztosra. A rokonnemzetségek közül a *Pterocarya* bélsugarai legfeljebb kétsejtsorosak. Ilyen maradványok Selypről, Eger mellől és Ipolytarnócról kerültek elő. A *Carya*-nemzetség a likacsgyűrűsség felé hajlik, ezt azonban vizsgálati anyagunkon nem észleltük. Szóba jöhetne még az *Engelhardtia*-nemzetség, ennek szöveti szerkezete azonban előttünk még ismeretlen. Az egri wind-gyári felső-oligocén agyagban *Juglans*-levelek is vannak. A salgótarjáni törzsek ugyanannak a fajnak a törzsei lehetnek, mert egykorúak. A Kamaraerdő alsó-mediterrán rétegeiből nem ismeretes semminemű levélmaradvány. Ipolytarnócról, a rokonsági körből eddig nagyszámú *Pterocarya*- és *Carya*- (*Hicoria*--) levél ismeretes.

Ulmoxylon sp.

XXIII. tábla, 17—19. ábra

Az ide sorolható törzsmaradványok két lelőhelyről valók. Bujákról (saját gyűjtésből) és Nógrádszakálról (Szontágh T. gyűjtéséből). A keresztmetszeten jól látható a likacsgyűrűsség. A korai pászta edényei nagyüregűek, a kései pásztában pedig szűküregű edénycsoportok láthatók. Az edények sötétek, sötétszínű thyllákkal töltöttek. A thyllák hosszmetszetben is jól látszanak. Egyes vékonyabb edényeken spirális vastagodás észlelhető. A leletek tortónai, esetleg szarmata korúak. Bujákon a törzsekkel egyidős, vagy csak kissé fiatalabb levélnyomatokból álló flórát is gyűjtöttünk, aminek alapján a leletek korát biztosabban lehet majd rögzíteni.

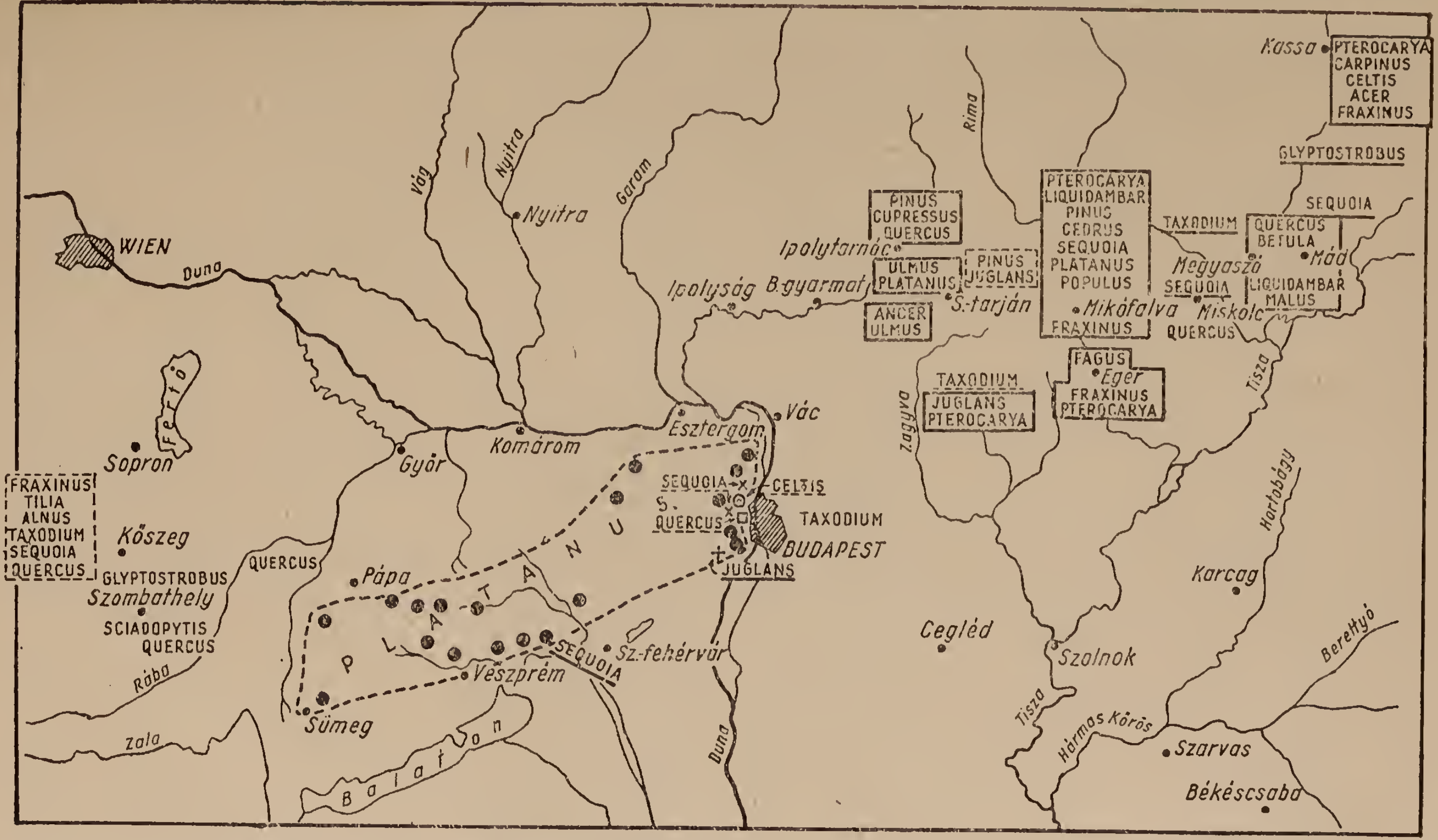
Természetesen itt is számításba kell vennünk néhány rokonnemzetséget. A ma élő *Zelkova* edényei azonban szűkebbek, bélsugarai keskenyebbek. A *Celtis* bélsugarai pedig szélesebbek, így tehát csakis az *Ulmus*-nemzetségről lehet szó. Faji meghatározásra, sajnos, nem gondolhatunk. Mégis lehetséges, hogy a levelei alapján hazánkban igen gyakori *Ulmus plurinervia* törzséről van szó.

Г. Андреански:

Данные к знанию третичных лесов Венгрии на основании изучения ископаемых стволов деревьев

В введении статьи автор вообще указывает на роль изучения ископаемых стволов деревьев третичных лесов. В обширных районах, где отсутствуют иные остатки, опираемся исключительно на ископаемые стволы деревьев. Потом автор написывает 6 разных типов, которые нашлись в различных местонахождениях. *Pinuxylon karancsense* n. sp,, *Taxodioxylon taxodii* Gothan, *Cupressinoxylon* sp.. *Quercoxylon* sp., *Juglandoxylon sp.* из трех, *Ulmoxylon* sp. из двух отдельных местонахождений. Наконец, автор объясняет приложенную к статьи карту, где указаны данные стволов деревьев. Эта карта сотавлена на основании литературных и собственных данных.

A fanemek harmadidőszaki elterjedése kövült fatörzsek alapján. — La répartition des genres d'arbres à l'époque tertiaire en Hongrie.



Négyszög = eocén; dőlt kereszt. kör közepén ponttal és vastag szaggatott vonallal bekerítve = oligocén; fekete kör. álló kereszt és folytatólagos vonallal bekerítve = miocén; vékony szaggatott vonallal bekerítve = pliocén; nevek jelzés nélkül = korismeretlen.

Localité carré, Eocène; x et cercle à point puisque encadré par une ligne interrompue épaisse. Oligocène; cercles noirs et encadré par une ligne continue, Miocène; encadré par une ligne interrompue mince. Pliocène; sans signe, age inconnu.

Contributions à la connaissance des forêts tertiaires de la Hongrie d'après des recherches faites sur des troncs d'arbres fossiles

par G. ANDREÁNSZKY

L'examen des troncs d'arbres fossiles sert à compléter les données fournies par d'autres vestiges et par d'autres méthodes de recherches. Quoique souvent les troncs fossiles se trouvent ensemble aves des feuilles et des fruits fossiles, pourtant il y a de vastes territoires où il n'y a que des troncs. Les feuilles, les fruits, etc., se conservent surtout dans les eaux et là aussi, près des rives. Dans ces endroits on les trouve en grandes masses, ces lieux d'occurence ont cependant une faible étendue, en général. Mais la silification des troncs d'arbres a eu lieu aussi loin des grandes nappes d'eau, dans des endroits dépourvus d'autres vestiges. La carbonification des troncs d'arbres s'est effectuée dans des circonstances pareilles que celles des feuilles. Ils peuvent aussi se rencontrer en grandes masses. Parfois leur structure est aussi bien conservée, mais pour la plupart les troncs d'arbres n'indiquent dans le même endroit, qu'une seule ou très peu d'espèces. En Hongrie ils proviennent surtout de conifères, ce qui peut être attribué surtout à la teneur en résine des conifères, ce qui assure la conservation de leur structure.

La silification des troncs d'arbres est un processus encore peu élucidé. Tout semble indiquer que la silification a eu lieu près des geysires ou dans des eaux thermales dont l'eau contenait beaucoup de silice en solution. Les troncs d'arbres s'altèrent sur leur surface, comme les roches en général. Mais leurs parties non altérées restent préservées pendant des centaines de millions d'années à l'état dans lequel ils étaient lorsque la silification a pris fin. Il s'entend de soi que la structure des troncs d'arbres putrefiés ou autrement endommagés est détériorée et ne se prête pas à l'examen.

L'examen des troncs d'arbres rend donc possible la reconnaissance des forêts tertiaires sur de grandes étendues. Mais la détermination des espèces rencontre souvent de grandes difficultés. Nous ne connaissons pas la structure des genres d'arbres qui de nos jours ne se recontrent pas en Europe parce qu'elle n'a pas été encore étudiée ou bien ces travaux nous sont inaccessibles. Pourtant à l'époque tertiaire il y avait en Hongrie un grand nombre de familles tropicales et en général étrangères. D'autre part nous manquons de matériel fossil pour la comparaison. Il n'y a non plus d'ouvrage d'ensemble qui permettrait l'identification des arbres dicotylédones. La situation est meilleure pour les pins, l'ouvrage de Kräusel (1949) fournissant d'indications sur beaucoup de questions.

Nous donnons ici les résultats de l'examen de quelques troncs d'arbres.

Pinuxylon Karancsense n. sp.

Le tronc est certainement un tronc de *Pinus*, parce qu'il possède des conduites de résine, dont la paroi est mince. Un fait saillant c'est que dans les rayons médullaires composés la conduite de résine n'est pas située au milieu, mais ce sont des cellules superposées généralement en deux rangées au milieu du rayon médullaire qui grossissent fortement et forment la conduite de résine. D'ailleurs la disposition des fossettes est très mal discernable. Le tronc provient de Karancsberény et est d'âge Oligocène supérieur. Sa diagnose se trouve dans le texte hongrois.

Taxodioxylon taxodii Gothan.

Nous possédons deux troncs qui présentent la structure propre à cette espèce, l'un provenant de Sashalom (près de Budapest), a été trouvé par E. Dallos, l'autre de Sajókazinc fut recueilli par Z. Schréter, L'âge de ce dernier est burdigalien, celui du premier est inconnu. Les fossettes des cellules du rayon médullaire indiquent un *Taxodioxylon*, et spécialement le *T. taxodii*, parce que sur la paroi radiale des trachéides les fossettes sont disposées souvent en trois rangées. Le terrain donc, où vivaient ces arbres, a du être un maréçage situé en plaine.

Cupressinoxylon sp.

Ce tronc provient d'Ipolytarnóc où il a été recueilli par L. B a r t k ó. Il est d'âge méditerranéen inférieur. Nous le rangeons dans le genre collectif *Cupressinoxylon* parce que sur les cellules du rayon médullaire il y a, dans le plan transversal, 2 à 3 fossettes ovales raides, avec des pores elliptiques. Mais par contre les fossettes sont ça et là disposées en deux rangées sur la paroi radiale des trachéides, ce qui est rare dans la famille des *Cupressaceae.* C'est surtout le genre *Thuya* qu'on peut prendre en considération.

La collection de l'Institut de Botanique systématique possède aussi des troncs de Dicotylédons, recueillis à Ipolytarnóc. Leur état de conservation est en général mauvais. La structure de l'un d'eux correspond au genre *Pterocarya.*

Quercoxylon sp.

Le tronc provient de Kemenesmagasi, de la collection de K. T r ä g e l e. Il s'agit sans doute d'un tronc de chêne, mais sa structure ne présente pas de traits particuliers d'après lesquels ont puisse l'identifier avec une espèce fossile ou récente.

Juglandoxylon sp.

Des troncs d'arbres provenant de trois différents lieux et d'âge différent présentent la structure du noyer ; les pores relativement grandes sont dispersées, le rayon médullaire est large de 3 à 5 rangées de cellules, le parenchyme est nettement metatrachéal. L'un provient des environs de Salgótarján, mais de plusieurs places, du mur du gisement de charbon. Son âge est donc probablement oligocène sup. Dans la cour des maisons à Salgótarján on voit de puissants troncs de cette espèce. L'autre tronc provient de Kamaraerdő, près de Budapest, et le troisième, probablement le plus jeune, a été trouvé à Szurdokpüspöki. L'un des troncs de Kamaraerdő possède encore maintenant un diamètre de 35 cm. Quant aux autres genres qui pourraient être pris en considération, les rayons médullaires du *Pterocarya* sont à un ou deux rangées de cellules, le genre *Carya* présente déjà quelque peu une structure annelée — poreuse. Nous ne connaissons pas la structure du tronc du genre *Engelhardtia* appartenant aussi à la famille des *Juglandacées.* L'on rencontre souvent au Tertiaire des fruits *d'Engelhardtia.* Ainsi il est vraisemblable que nous retrouverons aussi les vestiges de son tronc.

Ulmoxylon sp.

Le troisème type de tronc dicotylédone est représenté par des troncs provenant de deux endroits. L'un a été recueilli à Buják par l'Institut de Botanique systématique, l'autre par T. S z o n t á g h à Nógrádszakáll. Le tronc est nettement annelé-poreux, avec de gros vaissaux, les rayons médullaires sont d'une largeur moyenne. Les vaissaux moindres ont souvent des parois épaissies en spirale.

La carte annexée montre les résultats des recherches faites jusqu'ici concernant les troncs minéralisés et carbonisés de la période tertiaire de la Hongrie. Les 80 données qui ont servi de base pour la carte ont été recueillies en partie dans la littérature (30), les autres 50 sont des résultats des recherches de l'Institut de Botanique systématique, dont une partie n'a pas été publiée jusq'ici. Nous n'y avons pas figuré les trouvailles connues de la Hongrie sans localité précis, ni celles qui ne se rapportent pas à des genres vivant actuellement ou qui ne peuvent pas être mises en relation avec de telles genres. N'y figurent pas, non plus, les données des rapports géologiques qui ne sont pas accompagnées d'une description, d'une image ou d'une identification précise. Cependant le peu de données permet déjà certaines comparaisons avec les données fournies par les macrofossiles. L'on y trouve la justification du manque des éléments tropicaux parmi les espèces d'arbres mentionnées dont les vestiges des feuilles se retrouvent pourtant jusqu'au Pliocène. Il est vrai que parmi les vestiges qui n'ont pas pu être déterminés et parmi ceux publiés sous un autre nom, il peut y avoir des espèces tropicales. Mais même ainsi leur part y est bien petite. Cela trouve son

explication, au moins en partie, en ce que les plantes arborescentes tropicales du Tertiaire avancé ne devaient être, pour la plupart, que des arbrissaux, comme le *Cinnamomum*, le *Ficus tiliaefolia*, et peut-être encore d'autres. Le refroidissement du climat fait substituer d'abord aux espèces feuillues de haute taille des espèces à feuilles caduques ; dans la strate arbustive au moins en partie, les espèces du climat chaud persistent. C'est un développement phytogéographique qui se poursuit aussi de nos jours et qui trouve ainsi une confirmation phytopaléontologique.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Andreánszky G.: Der versteinerte Wald von Mikófalva und einige andere verkieselte Baumstämme aus Ungarn. Ann. Biol. Univ. Hung. I. 15—24. tab. I—VI. 1951. — 2. Andreánszky G.: La répartition des forêts de Platanes en Hongrie à l'époque tertiaire. Acta Biol. Acad. Sc. Hung. III. 151—158. 1952. — 3. Greguss P.: Bemerkungen zu den Bestimmungen der Erica arborea, Ulmoxylon campestre, Ilicoxylon aquifolium und Aceroxylon campestre durch Elise Hofmann. Acta Bot. Szeged, II. 29—38. 5 Taf. 1943. — 4. Greguss P.: Bestimmung der mitteleuropäischen Laubhölzer und Sträucher. Budapest, 1945. — 5. Greguss P.: Identification of the most important genii of firs based on xylotomy. Acta Bot. Szeged III. 1948. — 6. Hofmann E.: Harmadkori növénymaradványok Szombathely környékéről. — Pflanzliche Fossilien aus der Gegend Szombathely. Annal. Sabar. Folia Mus. I. 1—3. 1938. — 7. Hofmann E.: Kövült fák a Vashegy csoportjából. Verkieselte Hölzer von der Vashegy (Eisenberg) Gruppe. Annal. Sabar. III. 81—95. 1929. — 8. Jablonszky J.: Az ipolytarnóci mediterrán korú flóra. Földt. Int. Évk. XXII. 229—274. 1914. — 9. Kräusel R.: Die fossilen Koniferenhölzer. II. Teil. Paläontographica LXXXIX. 1949. — 10. Sárkány S.: Xylotomiai vizsgálatok. — Xylotomische Untersuchungen. Bot. Közl. XXX. VI. 1939. — 11. Sárkány S.: A várpalotai lignit vizsgálata. Földt. Közl. LXXVII. 1943. — 12. Staub M.: Magyarország kövült fatörzsei. Termtud. Közl. VIII. Pótfüz. 182—191. — 13. Tuzson J.: A tarnóci kövült fa. — Der fossile Baumstamm bei Tarnóc. Természetrajzi füzetek XXIV. 1901.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DES PLANCHES

XIX. tábla

1. *Pinuxylon karancsense* (Karancsberény). km., sect. transvers.
2. „ „ „ tg. hm., sect. tang.
3. „ „ „ rad. hm. sect. rad.
4. *Taxodioxylon taxodii* (Sajókazinc). km., sect. transvers.

XX. tábla

5. *Taxodioxylon taxodii* (Sashalom). km., sect. transvers.
6. „ „ (Sajókazinc) tg. hm., sect. tang.
7. „ „ „ tg. hm., sect. tang.
8. „ „ (Sashalom). tg. hm., sect. tang.

XXI. tábla

9. *Taxodioxylon taxodii* (Sajókazinc). rad. hm,. sect. rad.
10. *Cupressinoxylon* sp. (Ipolytarnóc). km., sect. transvers.
11. „ „ „ tg. hm., sect. tang.
12. *Quercoxylon* sp. (Kemenesmagasi). km. sect. transvers.

XXII. tábla

13. *Juglandoxyolon* sp. (Salgótarján). km., sect. transvers.
14. „ „ (Szurdokpüspöki). km., sect. transvers.
15. „ „ (Kamaraerdő). km., sect. transvers.
16. „ „ (Kamaraerdő). tg. hm., sect. tang.

XXIII. tábla

17. *Ulmoxylon* sp. (Buják). km., sect. transvers.
18. „ „ (Nógrádszakáll). km., sect. transvers.
19. „ „ (Buják). tg. hm., sect. tang.
20. *Juglandoxylon* sp. (Szurdokpüspöki). rad. hm., sect. rad.

NEOGÉN FÁCIESVIZSGÁLATOK SZEREPE AZ ÁSVÁNYOLAJKUTATÁSBAN

STRAUSZ LÁSZLÓ*

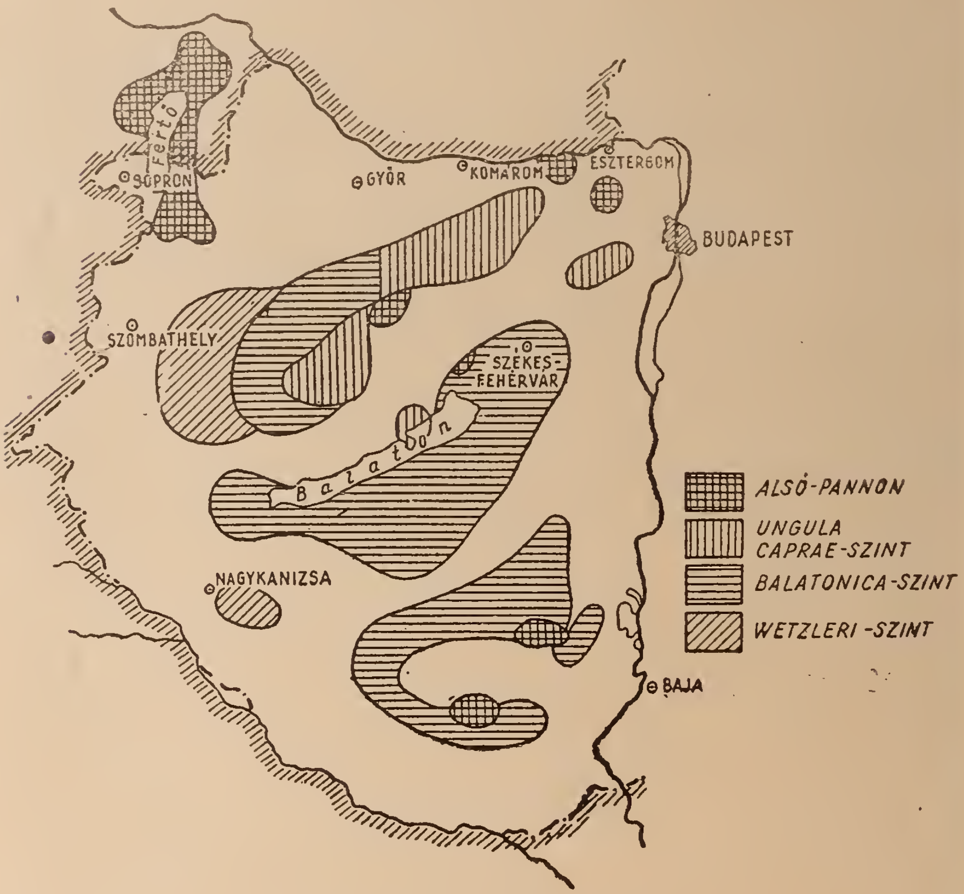
A fáciesvizsgálatok ismerete nemcsak a helyes rétegtani párhuzamosításban szükséges, hanem az ásványolaj anyakőzetének kutatásában is. A partközeli, erősebben mozgó, jól „szellőztetett'' vizeket ki kell zárni a valószínű anyakőzetek sorából, de általában azokat a részeket is, ahol sűrűn (időben vagy térben közel egymás mellett) jelentős fácies-változások voltak. Ennek megfelelően a miocén mélyebb tagjait és a tortonikumot legtöbb dunántúli kutatási területen nem tarthatjuk valószínű anyakőzetnek, a helvéciai-emeletbeli slirt azonban igen.

Bár fáciesvizsgálatokat állandóan végeztünk a dunántúli olajkutatások során, nem sok lényeges új adattal sikerült eddig gazdagítanunk a hazai fáciesirodalmat. A mediterrán rétegekre vonatkozólag talán az az egy megfigyelés érdemel említést, hogy a slirfácies (*Amussium denudatum*-mal) a tortonikum tetején is előfordulhat, a szarmatikumban pedig érdekes az alsó-pannonikumhoz igen hasonló limnocardiumos agyag és márgafácies nagy elterjedése.

A pannóniai üledékekre vonatkozóan igen sok felszíni és fúrásbeli rétegtani és őslénytani adatot gyüjtöttünk a dunántúli olajkutatásban, de ezeknek fáciestani értékelésére eddig alig merészkedtünk. A fáciestani következtetések itt sokkal nehezebbek, mint a mediterránban. A fiatal tengeri üledékekben a ma is élő állatok maradványai viszonylag igen gyakoriak s mai elterjedésükből és életmódjukból közvetlenül következtethetünk az illető rétegek keletkezési viszonyaira. Ezzel szemben a pannóniai vizek élővilága olyan erősen eltért a legközelebbi rokon (ma a Fekete-tengerben vagy Kaspi-tóban élő) állatoktól, hogy a ma élő alakokra semmiféle számszerű összehasonlítást építeni nem lehet, sőt nemcsak a fajoknak, hanem a nagyobb rendszertani csoportoknak életviszonyaiból is legfeljebb a pannónikum legfelső rétegeire vonatkozóan lehet (általánosságokig menő és bizonytalan) következtetésekhez jutni. Kétségkívül vannak szembeszökő eltérések egyes pannóniai üledékfajták őslényvilágának jellegében, főleg a puhatestűek héjainak vastagságában. Tengeri üledékekben a vastag csiga és kagylóhéj rendesen sekélyvízi élet kielégítő bizonyítéka (a vékony héj nem feltétlenül mélyvízi). A pannónikum esetében azonban bátortalanítólag hatott, hogy nemcsak a víz mélysége, hanem sótartalma is ismeretlen volt s az őslényvilág eltéréseit a két tényező akármelyikére írhattuk. A pannóniai vizek sótartalmára vonatkozó becsléseket (pl. 3.) kevés adat támogatta s mindenki bizonytalannak tekintette. Legutóbb azonban K r e t z o i M. (2) igen fontos megállapításokat tett ezen a téren. Szerinte halmaradványok azt bizonyítják, hogy az alsó-pannóniai és az ungula-caprae-rétegeket lerakó beltenger sótartalma nem lehetett lényegesen kisebb, mint a közvetlenül megelőző (szarmata) tengeré. A szarmatikumra vonatkozóan a 2,5% értéket elég megbízhatónak tarthatjuk : a felsőpannónikum balatonicás-rhomboideás rétegeiről is eléggé egységes az a vélemény, hogy fél százalék körüli sótartalmú tóban rakodtak le (kevés *Unio*-t, sok *Viviparus*-t tartalmazó rétegek). K r e t z o i megállapításai szerint tehát az alsó-pannónikumot és a *Congeria ungula caprae*-szintet a két fenti határérték (2,5 és 0,5%) között sokkal inkább a szarmatikum, mintsem a balatonicás képződmények közelébe esőnek kell tartanunk a sótartalom tekintetében : valószínűleg 2% volt az alsó-pannóniai tenger sótartalma, az eddig feltételezett 0,5 és 1,2 % helyett (l. pl. 3.).

* Előadta a Földtani Társulat 1953. III. 18-i ülésén.

Ha tehát most a pannóniai beltenger sótartalmára vonatkozóan biztosabb adataink vannak, elhárul az egyik akadály a mélységi viszonyokra való következtetések elől. Mint említettem, tengeri puhatestű állatok vastag héja eléggé biztos jele a sekélyvízi-partközeli életnek. A pannóniai (és alsólevantei) üledékek közt a csigák és kagylók héjának vastagsága, illetve maradványaikból nagy mésztömegnek az üledékes kőzetbe való ágyazódása valamely vidéken minden egyes szintben — emeletben észlelhető. Az alsó-pannónikumban Sopron környékén és a Bécsi-medence szomszédos részein főleg a Congeriák *(C. subglobosa)* és Lyrcaeák *(L. impressa, L. martiniana)* vastaghéjúak : hasonló fácies kisebb



Crassitesta-fáciesek elterjedése

foltokban, Budapest, Tinnye, Pápa, Peremarton, Magyarszék, Pécs környékén is van. Ugyanezek a *Lyrcaea*-fajok gyakoriak a *Congeria ungula caprea*-szintben is, a szintnek nevet adó *Congeria* vastag búbrésze szolgáltatja lekoptatva a „kecskekörmök''-et, *Limnocardium penslii* hatalmas méreteket és héjvastagságot ér el itt. Nagy elterjedésűek az ungula-caprae-rétegek Budapesttől DNy-ra és a Kisalföld K-i, DK-i részén. A felső-pannónikum következő szintje más-más őslénytársaságot tartalmaz a Dunántúl különböző részein, de mindegyikben a vastaghéjú elemek az uralkodók. A *Congeria balatonica* héjvastagsága lelőhelyenként eléggé változó, néhol oly nagy, hogy felületes ránézésre összetéveszthető a *C. ungula caprae*-val. Nem maradnak a héj vastagsága tekintetében az alsó-

pannóniai Lyrcaeák mögött a balatonicás szintbeli *L. petrovici*, *L. caryota* és *L. cylindirica*, de a kisebb termetű Melanopsisok (*M. decollata*, *M. scripta*, *M. confusa*) se. Kifejlődési viszonyokra a balatonicás rétegekkel teljesen összeolvad és egészen hasonló jellegű faunát tartalmaz a (régebben elkülönített, sőt fiatalabb szintnek tartott) vutskitsi-s kifejlődés a Balatontól K-re ; a *Limnocardium (Prosodacna) vutskitsi* kistermetű, de aránylag igen vastaghéjú. Hasonló korúak a rhomboideás rétegek a DK-Dunántúlon. Ebben a szintben főleg nagytermetű és vastaghéjú Limnocardiumok uralkodnak : *L. arpadense* és *C. scabricosta*-hoz, *L. schmidti* (a felső-mediterrán *Cardium discrépans*-hoz hasonló), *L. cristagalli* (a lajtai mészkőben gyakori *Cardium hians*-ra emlékeztet). Az ungula caprae-s szintnél fiatalabb rétegekben igen gyakoriak a Viviparusok, ma élő rokonaiknál sokkal vastagabb héjúak. Viviparusok tömegesen lépnek fel a Drávától D-re a levantei rétegekben is, a Dunántúlon a dáciai emeletbe sorolt rétegekben nagyon kevés az ősmaradvány, de a leggyakoribb : *Unió wetzleri* igen vastaghéjú (a vele együtt lévő vékonyhéjú csigák szárazföldiek, így természetesen szintén a sekély vizet, partközelséget bizonyítják). Feltételesen levantei (vagy dáciai) szint vastaghéjú ősmaradványos kifejlődésnek tarthatjuk K o p e k G. legújabb délsomogyi uniós, viviparusos leleteit.

A különböző pannóniai szintek ,,crassitesta''-fácieseinek dunántúli elterjedését térképvázlaton tüntettem fel. Látható, hogy a vastaghéjú őslénymaradványokat tartalmazó kifejlődés fokozatosan terjed É és K felől DNy-ra s a fiatalabb szintekben egyre szűkebbre szorul az a terület, ahol a nyugodt vízben olajképződést feltételeztünk (1. p. 93,8 pont). A fáciesbeli eltérés a crassitesta-fácies és a zalai olajmezők megfelelő kori üledékei közt az alsó-pannónikumban a legnagyobb. *Limnocardium lenzi*, *L. abichi*, *Congeria banatica*, *Micromelania klaici* egészen vékony héjúak. Jellemző, hogy ha ugyanazon faj elő is fordul a sekélyvízi és az olaj-anyakőzet fáciesben, milyen érdekes eltérés van a kétféle példány közt : *Congeria partschi* másutt vastaghéjú és erősen domború, addig a zalai fúrásokból származó (az alsó-pannónikum felső felében gyakori) *C. partschi* var. kisebb laposabb és egészen vékonyhéjú. A vékonyhéjú mólluszkás alsó-pannóniai fáciesek azonban nemcsak a Dunántúl DNy-i részén, hanem a felszínen Pápa, Kisbér és Pécs távolabbi környékén, mélyfúrásokban a D-i és ÉNy-i Dunántúl több helyéről ismeretesek.

A felső-pannónikum ungula caprea-fáciese nincs meg Zalában ; lehet, hogy az abichi-s rétegösszlet felső részével egykorú. A balatonicás rétegek megvannak DNy-dunántúli olajkutató fúrásokban, de kifejlődésük nem teljesen azonos a más vidékekről ismert, ,,crassitesta'' fáciessel. Maga a *Congeria balatonica* kisebb és vékonyabb héjú, mint pl. a Balaton környéki lelőhelyeken ; ritkák a Melanopsisok és a Viviparusok ; ezért a fácies-térképen nem jelöltem vastaghéjú molluszkás kifejlődésnek a zalai balatonicás rétegeket. (l. K e r t a i 1. p. 96.)

A rétegtani párhuzamosításokhoz és az olajanyakőzetkutatáshoz természetesen nélkülözhetetlenek a fáciesvizsgálatok. Van azonban olyan eset is, amikor kutatófúrásokban tektonikai következtetésekhez is a fáciestani megállapítások segítenek. Fúrásoknál igen ritkán fordul elő, hogy a rétegzés irányának hirtelen változásait, mint az üledékképződésben beállott hézag bizonyítékát, hegységképző mozgás jelét közvetlenül szemlélhessük. Ha azonban a kifejlődéstani megállapítások szerint a rétegsorban egymásután mélyebbvízi, majd sekélyvízi, partközeli vagy szárazföldi s azután ismét mélyebbvízi üledék következik, akkor ezt tektonikai változásoknak, hegységképző mozgás bizonyítékának tekinthetjük.

Le rôle de l'étude des faciès du Néogêne dans la prospection de l'huile minérale

par L. STRAUSZ

Au cours des travaux de prospection concernant l'huile minérale faites en Transdanubie nous avons essayé de délimiter l'aire des roches-mère d'huile minérale possibles. Dans l'Hélvétien la roche-mère possible, le schlier est présent dans la partie sud-ouest de la Transdanubie, dans la partie NO on peut supposer sa présence sur une aire moindre. En Transdanubie on ne peut pas considérer les couches tortoniennes comme roche-mère probable. Le Sarmatien et le Pannonien inférieur sont des roches-mère certifiées dans la partie SO de la Transdanubie. Nous savons peu des conditions bathymétriques des couches pannoniennes, mais il est certain que les faciès ,,à crassitestes'' contenant des mollusques à test épais se sont formés dans des eaux peu profondes, en circulation, bien aérés et ne sont pas de roches-mère probables. Si l'on dessine l'aire de ces faciès à mollusques à test épais relativement au divers niveaux, on voit que leur extension est la moindre au commencement du Pannonien, on ne les trouve qu'aux bords N et E de la Transdanubie ; plus tard ces faciès occupent des territoires toujours plus étendus et s'étendent d'avantage vers le NO.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. K e r t a i Gy. : A magyarországi kőolaj- és földgáztelepek keletkezése. M. Tud. Akad. Műsz. Tud. Oszt. Közl., V, 3. 1953. — 2. K r e t z o i M. : Tengeri hal, krokodilus és óriás dinotherium a dunántúli pannóniai rétegekből. — Poisson de mer, crocodile et Dinotherium gigantesque dans les couches pannoniennes de Transdanubie. Földt. Közl. 1952. — 3. P a p p A. : Das Pannon des Wiener Beckens. Mitt. Geol. Gesell. Wien, 39—41, 1946—1948. — 4. S ü m e g h y J. : A Győri-medence, a Dunántúl és az Alföld pannóniai üledékeinek összefoglaló ismertetése. — Zusammenfassender Bericht über die pannonischen Ablagerungen des Győrer-Beckens, Transdanubiens und des Alföld. M. Földt. Int. Évk. 32. 1939.

AZ ÁRAPÁLY-ÖV ŐSÉLETTANI SZEMPONTBÓL

KOLOSVÁRY GÁBOR

Az őslettan tanúsága szerint bizonyos állatcsoportok a földtörténelem során élőhelyet változtattak. Tengeri állatok életigényei a környezeti változásoknak is megfelelően módosultak. Ezáltal újabb és újabb földtörténelmi rétegekben más-más földtani kifejlődésben mutatkoznak.

Több, régen partszegélyi övben élt állat (szivacs, tengeri liliom, pörgekarú stb.) a harmadidőszak óta a tenger mélyebb részeibe hatolt és ma is mélyebb vizekben él. Sok megfigyelésünk van arra vonatkozóan, hogy régebben partszegélyen élő tengeri állatok mélyebbre húzódtak, talán menekültek.

Ezzel a lehúzódással egyidőben — szintén a harmadkor óta — felfele vándorlási törekvés is megfigyelhető, amennyiben a parti övben új formák, új állatok jelennek meg. Ilyenekről kívánok itt saját megfigyeléseimből beszámolni.

A földtörténet során a légkörben, a tengervíz összetételében, a víz hőmérsékletében, sőt még a Föld tengelykörüli forgása sebességében is és nem utolsó sorban a Holdnak a Földtől való távolságában lassú változások voltak. A harmadidőszak óta a Hold vonzás változásával, nagyobb lett az árapály is.

Ma élő és egykori *Balanida*-félékre vonatkozó tanulmányok során feltűnt, hogy a mai árapály-öv legjellegzetesebb rák-féléje, a *Chthamalus* nemcsak a hazai, hanem a külföldi harmadidőszaki rétegekből is hiányzik. Az első fosszilis Chthamalust olaszországi tengeri eredetű pleisztocén üledékekből mutatták ki, amiből nyilvánvalóvá válik, hogy a mai árapály-öv legjellegzetesebb képviselője a *Chthamalus*-rák csak a negyedkor elején jelenik meg, amikor az árapály jelensége az összes eddigi korokhoz képest kifejezettebbé válik.

A *Balanus* nemzetség bizonyossággal a harmadidőszak elején, az eocénben lép fel. Az amerikai „*Protobalanus*" palaeozóos megjelenése bizonytalan és így kiértékelésre nem alkalmas. Az eocénben fellépett *Balanus*-nemzetség igen hamar specializálódásnak indul és a következő 15 nemzetségre ágazódik:

Acasta (szivacsokba hatol, mint „parazita"); *Tetraclita* részben sziklákon marad, de korallokra és egyéb héjas állatokra is rátelepedik); *Creusia* a tortonai-emeletben lép fel és kizárólag korallok együttélője lesz; a *Pyrgoma* később differenciálódik ki belőle és szintén korallakóvá válik; az *Elminius* part sziklákon, héjakon marad és megközelíti a csökkentsótartalmú vizeket is; a *Chelonibia* teknősök és rákok, valamint csigák héjára telepszik, de csak a jégkorban jelenik meg; a *Coronula* cetek bőrében lel otthonra, a *Platylepas* teknősökön, a *Tubicinella* a ceteken élő Coronulák társává szegődik; a *Xenobalanus* Porpoisesek „élősdije" lesz.

A törzsfejlődés a *Chthamalus*- és velük közel rokon *Chamaesipho*-félékkel az árapály-öv külső szegélyét, a tajtéksávot is benépesítő, erősen specializálódott fajokkal jelentkezik.

Ezekkel ellentétben, a *Pachylasma*-félék az egyedüliek, melyek több. eredetileg parti lakós Balanusszal a mély vízbe is alámerülnek, míg a két utolsó nemzetség: az *Octomeris* és a *Cratophragmus* megmarad a parti övben, s az ott élő héjas állatokra is rátelepszik.

Ma három *Balanus* fajt ismerünk, mely a miocénben a parti fáciest lakta és még ma is aránylag a legmagasabban is előtör. Ez a három faj: *Balanus balanoides*, *crenatus* és *amphitrite communis*. A miocénbeli parti öv és a mai Balanus-övvel szemben a jégkorban fellépő Chthamalusok még magasabbra hatoltak és a legtöbb *Chthamalus* elfoglalta a dagály-szintnek azt a legfelső vonalát, ahová dagály idején is csak a legmagasabb hullámverés tajtékja hatol.

Míg tehát a miocénben a legmagasabb, azaz élettől megszállt szintet a *Balanus cretanus, amphitrite* és *concavus* (ma már mélyebb szintekbe húzódott a Csendes-óceánban) képviselték, ma még magasabb vonalban: a dagálytajtéksávban a legmagasabb településsel a *Chthamalus stellatus stellatus cirrata* nevű formája vezet. Ebben a jelenségben egy, a tengerből kifelévándorlás történik, ami annál feltűnőbb, mert rögzített fenéklakó (szesszilis bentosz) állatról van szó. Ez az állat a tartós szárazságot jól módosult zárólemez segítségével Monterosso kísérleti eredményei szerint egy évig is kibírja víz nélkül.

A 0—1 m mélységi övet mai ismereteink szerint a következő Balanida-fajok lakják: *Chthamalus stellatus, Chthamalus fragilis, Chthamalus challengeri, Balanus balanoides, crenatus* és *amphitrite,* s olykor a *Balanus perforatus.*

Ercegovic növényvizsgálati alapon megkülönböztette a fizikai árapály-övet az élettani (biológiai) árapályövtől. A fizikai árapály-övet a tengerpart fizikai sajátosságai s egyéb tengertani tényezők módosítják, az élettani árapályövet ezeknek megfelelően a parti algák kiterjedése határozza meg. A legfelső vonalat litofita övnek nevezi, mely a Chthamaluszok viselkedéséhez hasonlóan a legnagyobb dagály-szint tajtéksávjáig hatol. Állattani vonatkozásban tehát a legfelsőbb határt elérő Lithophyták jelentőségét a *Chthamalus stellatus* domborítja ki.

Érdekes, hogy ma már az egykor csak parti előfordulású, de ma szintén parti övben található *Balanus crenatus, balanoides* és *amphitrite* fajok is megkezdték mélyebb szintekre való vándorlásukat. Jelenlétüket 300, 1100 illetve 1000 m mélyről kimutatták. Chthamaluszok közül csak a *fragilis* faj hatol le 150 m-ig.

Mindezekkel óhajtjuk igazolni élettani alapon, hogy a harmadkori Balanus ősnemzetség 15 nemzetségre való specializálódása óta, a negyedkorban az árapály-öv élettani kiértékelése alapján, a negyedkor beköszöntésével magát az árapály-jelenséget is a régebbi földtörténeti korok parti övével szemben, kifejezettebbnek ítéljük meg.

Amilyen mértékben a Balanidák a jelentőségében megnövekedett árapályövben felfelé terjeszkedni igyekeznek, ép oly mértékben lefelé való törekvés is megállapítható. Míg a miocénben az akkori parti-övben a Balanidák helyzete a sekély vízhez volt kötve a harmadkor vége óta és a negyedkorban nemcsak felfelé, hanem lefelé is meglazul ez a kötöttség és más állatcsoportoknak már említett mélyebbrehúzódásával éppen úgy részt vesznek, mint ahogyan kiveszik a részüket abból is, hogy a negyedkori árapály-öv legfelső részeiben megvethessék lábukat.

A tengerszintben ma csak 4 faj él; 150 m-ig lehatol 4 faj; 300 m-ig ugyancsak 4 faj; 1000 m-ig 3 és 3000 m-ig egy. Ezek közül azonban mindegyik megtalálható 10 m mélységben is. A fajok zöme 1—150 m közt található.

A szigorúan parti-öv jelzését így az egykori *Balanus* nemzetségtől átveszi a jégkor utáni *Chthamalus*-nemzetség, s tajtéksáv-vonalban helyezkedik el.

Így válik a törzsfejlődés és a körülményekhez való módosulás révén az élővilág tanulságos példává arra, hogy a földtörténeti és csillagászati tényezők változása milyen erős nyomot hagy és mily módon irányít a tengeri állatok élettörténetében.

A mai irodalomban semmi sincs a Darwin által lefektetett árapály-elmélet továbbfejlesztéséről. Elmélete ma is érvényes és egyes kozmogóniai munkákban változatlanul használják fel. Darwin szerint a dagálysúrlódás hatása ma olyan kicsiny, hogy még közelítéssel sem lehet az időbeli eltolódást visszamenőleg kiszámítani.

A Hold a dagálysúrlódás következtében a Föld tengelykörüli forgását (rotatio) lassítja. A dagályhullám (az akció-reakció elv alapján) a hold pályamenti sebességét gyorsítja. Az előrehajtó erő azonban a Holdat a Földtől eltávolítja s ez a jelenség a hold csigavonalban való távolodását idézi elő. E távolodás pedig a Hold pályamenti sebességének csökkenését vonja maga után. Ezt a látszólagos ellentmondást a gravitáció nagysága meghiusítja, mert e gravitáció-nagyság erősebb hatású, mint a dagály-hullám siettető hatása.

A dagály-súrlódás hatására a 24 órás nap és a hónap hosszabbodik. Ez a változás a jelen pillanatban igen kicsiny, de ez nem jelenti azt, hogy mindig ily csekély volt. A Hold, ha közelebb lenne a Földhöz, a dagálysúrlódás rohamosan nőne. Az árkeltő erő hatása a Föld és a Hold távolságának köbével fordítva arányos. Ha a Föld-Hold távolság a mostani távolság 1/2, 1/3, 1/4-ére csökkenne, akkor a dagálysúrlódás hatása is 8, 27, 64-szeresére növekedne. E számításba azonban még nincs belevéve a Hold gravitációs hatása, de ha ezt is számításba vesszük, akkor még rohamosabb lesz a változás.

A Nap hosszabbodásának pillanatnyi sebessége nagyobb méretű, mint a hónapé. Ez tart addig, míg a Föld rotációs ideje a Hold keringési idejével megegyezik. A nap hosszabbodásának értelmében lesz idő, mikor 55 mostani nap időértékével fog egy nap tartama megegyezni. Ez a folyamat visszafelé is levezethető. Volt idő, mikor 29 nap volt egy hónapban. A számítás helyessége és a gyakorlat közt azonban némi differencia van, mert Darwin szerint ekkor a Hold majdnem súrolta a Földet. Tudjuk viszont, hogy ez nem volt lehetséges a multban sem, mert a Hold egy bizonyos távolságon belül a bolygót nem közelítheti meg. Az árapály jelenségek változásaiba, e változások ismétlődéseibe a Nap okozta dagálysúrlódás hatását is figyelembe kell vennünk.

Г. Коложвари:

К вопросу приливно-отливной зоны с точки зрения палеонтологии

Автор показывает, что сообщества (биоценозы) современной приливно-отливной зоны в периоды, предшествующие ледниковому периоду, еще не были развиты. Много видов Bracchiopoda, моллюсков и Balanidae известны раньше как прибрежные животные, живут сегодня погруженные в глубинных зонах моря.

Побег вглубь некоторых животных начинался в период, непосредственно предшествующий ледниковому периоду. Одновременно с этими вступили новые формы в ледниковом периоде, которые облепили самую верхнюю полоску барашков. Такими видами являются раки вида Chthamalus.

Дифференциация вверх и вниз по вертикальному направлению принесла то, что с погружением (submergio) древних форм, современные формы стремились вверх (emergio). Виды Chthamalus и Lithophytae, проникающие в самую верхнюю супралиторальную полоску барашков, специально приспособлялись к необыкновенной обстановке и этим резко отделялись и филогенетически от остальных родственных видов.

Über die Gezeitenzone in paläobiologischer Hinsicht

G. KOLOSVÁRY

Verfasser weist darauf hin, dass die heutigen litoralen Biozönosen in den Vorpleistozän-Zeiten nicht existierten. Es gibt mehrere Tierarten aus der Gruppe der Brachiopoden, Mollusken, Balaniden usw., welche in den geohistorischen Zeiten als ausgesprochene litorale Lebewesen lebten. Später wurden sie aber in grössere submergale Zonen des Meeres untergetaucht. Die Balaniden der Litoralfazies des tertiären Thetys leben heute schon in grösseren Tiefen (*Balanus trigonus* 300 M). So sind sie nicht mehr als ausschliessliche litorale Lebewesen zu beurteilen. Naturgemäss blieben viele Balaniden auch in der Neuzeit in der Litoralfazies fest. Unmittelbar nach Anfang des Pleistozäns verbreiteten sich mehrere Balaniden auch in den Tiefen. *Chthamalus* bildete sich im Pleistozän aus und nahm seinen Platz in der obersten supralitoralen Spritzzone, an der extremlich exponiertesten Stelle an. Der Typ der vorpleistozänen litoralen Biozönosen veränderte sich also grundsätzlich und die biologische Gezeitenzone der Neuzeit bekam einen wesentlich anderen Charakter. Hier treten neue Formen auf *(Chthamalus)*, weshalb die oberste Spritzzone von Chthamalen und Lithophyten erobert wurde. Es gibt also eine Migration nach unten und eine andere nach oben. In die Tiefe sinken eher die älteren Formen, nach oben verbreiten sich die modernen Formen. Das Fehlen der Chthamalen und Lithophyten in den vorpleistozänen Ablagerungen zeigt, dass eine vertikal divergierende Differentiation (Submergion und Emergion) der Wirklichkeit entspricht und dass diese interessante Zweispaltung der Lebewesen als ein quartärlicher Lebensvorgang zu beurteilen ist.

AZ ÁSVÁNYTAN ÉS KŐZETTAN SZEREPE A KŐOLAJIPARBAN

CSIKY GÁBOR

Az ásványtan és főleg a szediment-kőzettan a kőolajipar minden területén fontos segédeszköz. Ezzel a kérdéssel különösen az 1930-as évek elején kezdtek foglalkozni egyes szerzők, akiknek a munkája ezen a téren alapvető. Így Doeglas, Griffith, Grim, Hedberg, Krumbein, Krynine, Milner, Pettijohn, Rittenhouse, Trask, Twenhofel és Waldschmid. Különösen Krynine a kőolaj-petrográfiát olyan mértékben fejlesztette és alkalmazta, hogy azt különálló gyakorlati tudományos munkaágnak kell tekinteni. Az együttműködésnek a lehetőségei azonban még távolról sincsenek kimerítve. Legújabban H. H. Suter domborította ki az ásványtan és kőzettan szerepét és hívta fel a figyelmet ezeknek a jelentőségére és gyakorlati alkalmazásuknak a kőolajiparban való fontosságára és sürgősségére.

A kőolajiparban az ásvány és kőzettani munkálatokat petrosztratigráfiai (kőzetrétegtani), rezervoár (tároló) petrográfiai és különféle anyagvizsgálati munkára oszthatjuk fel. Nyugodtan állíthatjuk, hogy az ásvány és kőzettan mint segédeszköz és tudományos munkamódszer az olajipar valamennyi ágára kiterjed.

Suter nyomán vázoljuk az ásvány és kőzettan szerepét az olajipar egyes ágaiban, nevezetesen a kutatás, a termelés és a finomításban, majd néhány megjegyzést teszünk a kőolajkőzettan céljával és jövőjével kapcsolatban.

Az olajkutatásban bebizonyosodik, hogy tulajdonképpen egy képződménynek mind az ásvány-, mind a kőzettanát ismerni kell, mielőtt annak képződésével kapcsolatban végleges álláspontot elgfoglalnánk. Az üledékvizsgálatok természete több mint 75%-a tisztán ásvány-kőzettani.

A kőolajtelepek többnyire csökkent sós vagy marin vizű üledékekkel kapcsolatosak. A legtöbb esetben az ökológiai környezetet a paleontológia adja meg, kövületek hiánya esetében viszont már a kőzettan szerepe érvényesül. Az olajtelepek túlnyomórészt homok, homokkő, mészkő és dolomit tároló kőzettel kapcsolatosak. Az említett üledékek eloszlási törvényszerűségének az ismerete az ideális földtani medencékben kívánatos lenne. Ezért fontos a jelenlegi tengeri medencék recens üledékeinek az ismerete. Egyes kutatások már érdekes üledékképződési szabályokat eredményeztek, melyeket főleg a homokok kutatása, valamint az olajkutatás céljára lehet felhasználni.

A szemcsealaktani elemzések és a szemcsenagyság összetétel tanulmányozása fontos földtani segédeszköz az olajpetrográfus számára, főleg a homokok származása, valamint az üledékképződésre és az olaj eloszlására, felhalmozódására vonatkozólag. A homokokat nehéz azonban csak a szemcsenagyság szerint korrelálni, ezért már régebben áttértek a nehéz ásványokkal való korrelálásra. Griffith-nek Trinidádban végzett vizsgálatai szerint a szemcsenagyság elemzéseken kívül, a kőolaj eloszlása a nehéz ásványok eloszlásával függ össze. Főleg egyes nehézásvány féleségek, mint a cirkon, turmalin, gránát, staurolit, epidot, stb. segítségével végzik a korrelációt. Sokszor ez a módszer sem adott kielégítő eredményt, bevezették az arányszámokat, az ú. n. rációkat. A nehézásvány korrelációnál az arányszámokat egyre gyakrabban használják, így pl. Trinidádban a cirkon/epidot rációt. A fúrások kőzettani korrelációjához bizonyos esetekben a fúróiszapot is fel lehet használni. A Maracaibo-medence eocénjét a fúróiszap egyszerű nehézásványi vizsgálata alapján taglalják és a gránátot, staurolitot

és cirkont használják szintezésre. Ennek természetesen csak lokális jelentősége és érvényessége van.

Az oldáskor visszamaradó nehezen oldódó anyagokon alapuló korrelációs módszer különösen a mészkő-olajmezőkön fejlődött ki előnyösen, mint a nehézásványi korrelációs módszer egyik fajtája. Itt a kvarc, kalcedon és glaukonit változatai játszanak fontos szerepet.

A kőolajtelepben a tárolókőzet bizonyos geofizikai és geokémiai egyensúlyban van saját folyadéktartalmával. Ezért környezetének változásaira részben ellenőrizhető módon reagál. A petrográfus fontos adatokat nyujthat a termelő kutak termelőképességével kapcsolatos kérdések megoldására. Természetesen ezt annál könnyebben tudja elvégezni és a termelést befolyásolni, minél jobban ismeri a tárolót (rezervoárt), a tárolókőzetet és annak hidrológiáját. A magmintákon az ásványos összetétel, szövet, hézagosság, áteresztőképesség és a telítettségi fokot illetően méréseket kell végezni.

A kőolaj-tároló (rezervoár) kőzettani tulajdonságai elsősorban az elektromos karottázs szelvényből olvashatók le. 1940 óta a fúrólyukakban rádióaktív méréseket végeznek. Ezek a mérések azon a tényen alapulnak, hogy az agyag sokkal nagyobb mennyiségben tartalmaz rádióaktív anyagokat, mint a homok és mészkő. Így a gamma sugárzási szelvény alapján a kőzeteket egymástól meg lehet különböztetni.

A tároló fizikai, földtani és ásvány-kőzettani tulajdonságán alapszik a helyes fúrópont távolságok, illetve közök megválasztása, az olajkitermelés módszere, továbbá a biztos és várható olajkészletbecslések.

A másodlagos termelési módszert a tárolókőzet pontos ismerete nélkül nem szabad megindítani. Erről szomorú tapasztalatok tanúskodnak. Ennek érdekében a vékonycsiszolat vizsgálatok, melyek a pórusok alakjáról és eloszlásáról, valamint az agyagásványok jelenlétéről világosítanak fel, igen fontosak. Ismeretes, hogy édesvíz benyomásakor az olajhomok agyagásványai megduzzadnak és a kőzet hézagait eltömik és fordítva, gázbenyomáskor ezek az agyagásványok kiszáradnak, a hézagok kitágulnak, sőt néha repedések is keletkezhetnek.

Valamely termelés előtt álló kőolaj rezervoárnak a kivizsgálása csak akkor befejezett, ha a fizikai és földtani tulajdonságokon kívül az ásványkőzettani tulajdonságai is ismeretesek. Általában ugyanazon olajtárolónak a homokrétegei megegyező ásvány és kőzettani tulajdonságokkal rendelkeznek. Elegendő tehát a típus megállapitása, viszont a hézagosság, áteresztőképesség és telítettség minden esetben külön és pontosan megmérendő.

Az öblítő iszapnak az olajkutató fúrásoknál lévő döntő fontossága és feladata eléggé ismeretes. A fúrásnál a normál és a nehéziszapnak az összetétele fontos szerepet játszik. Az iszapanyagoknak az ellenőrzésénél a mineralógusnak ill. petrografusnak nagy szerep jutna az iszapvegyész mellett és így az iszap megjavításához is érdemlegesen hozzájárulhatna.

Az olajtároló réteg kőzettani viszonyai szerint a fúrólyukat a termelésre való kiképzés, csövezés előtt sokszor elő kell készíteni. A laza homokokat mesterségesen szilárdítani kell, ehhez főleg szilikátokat használnak. A homokos-mészkő és mészkő rétegeket elégtelen permeabilitásuk esetén jobban fel kell nyitni és ezt savazással érik el. Természetes, hogy ebben az esetben a tárolókőzet ásvány- és kőzettanának az ismerete megkönnyítené az előbb jelzett és szükséges eljárásokat. Ezekbe a munkálatokba a mineralógust és petrográfust egyáltalán nem vagy csak ritkán szokták belevonni és általában az előtanulmányokat hasonló esetekben az iszapvegyésznek engedik át, sokszor az olajipar kárára.

A fúrólyukban uralkodó nyomás, hőmérséklet és pH viszonyok miatt sokszor különleges cementre és béléscsőcementezési eljárásra van szükség. A megkötött cementmintát vékonycsiszolat vizsgálatoknak kellene alávetni, sajnos, azonban a gyakorlatban ezen a téren sem tartják szem előtt és fontosnak a kőzettani szempontokat és megelégednek a megszokott és egyszerű nyomáspróbákkal történő cement ellenőrzéssel.

Az olajtermelésben az agyagásványok jelenléte az olajhozamokban fontos szerepet játszik, ugyanis az édesvíz, melyet a fúrólyuk lemélyítése közben az öblítő iszap készítésénél felhasználnak, az agyagásványokat többé-kevésbbé megduzzasztja. A beidellit és főleg a montmorillonit igen nagy térfogatnövekedést érhet el, mely Grim szerint néha 13,8-szoros is lehet. Agyagásványok általában minden homokban, így olajhomokban is előfordulnak. A duzzadó agyagok az olajhomok hézagait eltömítik és így az áteresztőképességét néha erősen csökkentik. Ez valamely olajtermelő kút termelésének esését, néha teljes megszűnését idézheti elő. Ez a jelenség, mint hézagtömítő hatás „waterblocking" néven ismeretes. Ásvány-kémiai szempontból itt báziskicserélődés és hidrálás esetéről van szó: az agyagásványok Ca^{++}, K^{+}, vagy Na^{+} ionjai felcserélődnek az édesvíz H^{+} ionjával. Ennek ismeretében az édesvíztől már megtisztult fúrólyukba újból édesvizet lehetőleg nem nyomunk be, hogy az olajtelep mentesüljön annak hatásától. Az agyagásványok felismerése igen fontos, ami mikroszkópos vizsgálatokkal végezhető el.

A fúrólyukat gyakran kell tisztítani, benne szervetlen anyagtörmelék halmozódhatik fel és könnyen eldughatja a perforálási lyukakat vagy elmarja a kifolyási tolózárakat. Esetenként a termelés közben annyi anyagtörmelék kerül a fúrólyukba, hogy a kutat fel kell adni. Többnyire finomhomok, béléscsőcement törmelék, a visszamaradt öblítőiszapból való baritmaradvány vagy más agyagos anyagról van szó; utóbbit már az öblítőiszap agyagától nehéz megkülönböztetni. Ekkor segít a mineralógus, aki gyorsan és biztosan felismeri mikroszkóppal a fúrólyukba bekerült anyag természetét, eredetét és eldönti, hogy a rétegből vagy az öblítő iszapból származik. A fúrólyukba bekerült anyag szemcsenagyság rendje szabja meg a béléscső rakatba szükség szerint beépítendő homokszűrő megválasztását.

Általában mielőtt valamely műszaki tervet, mint pl. a másodlagos termelési eljárást megindítják, a lehetőség szerint jól kell ismerni az olajtelep föld- és kőzettanát. Racionális másodlagos olajtermelésnek a hidrodinamika áramlási törvényeire kell támaszkodnia. Ezért fontos a termelésben az olajtároló kőzetben lévő folyadékok mozgási, áramlási törvényeinek a tanulmányozása. Főleg olajhomokok esetében vizsgálják az 1, 2 vagy 3 komponensből álló rendszerek viselkedését; a víz, olaj vagy gáz áramlását külön-külön és együtt.

A különböző szemcsenagyságú homokban lévő olaj-víz keverék differenciális áramlásának az ismeretéhez Illing és Hobson fontos adattal járult. Szediment-petrográfiai elgondolások alapján megállapították, hogy a víz-olaj keverék a finom és durva szemcséjű részek érintkezési, határfelületén elkülönülni igyekszik.

A kőolajfinomítóknál a csővezetékekben és kazánokban helyenként nem kívánatos szervetlen csapadékok találhatók, ezek ásványok. Az ásványtani vizsgálatok ezekre a szükséges felvilágosítást megadják.

A kőolaj és termékei fizikailag az olvadáspont-, forrpont- és a törésmutatóval jellemezhetők. A törésmutató már ásványtani fogalom. Redberg kőolajcseppek jellemzésére használta fel, amelyeket magmintákból sikerült kinyernie. Bizonyos esetekben elegendő egy olajszint kőolajának a törésmutatóját meghatározni és eldönthető, hogy az illető réteg kitermelésre érdemes-e.

A kőolajbitumenek (aszfaltitek) mint az ozokerit, gilsonit, grahamit, albertit, impsonit szerves ásványok, amelyek ásványtanilag és átlagelemzéssel határozhatók meg. Sajnos, az ásvány- és kőzettan ezekről a szilárd bitumenekről még keveset tud. Ezeknek a kőolajban általában előforduló alkotórészeknek a fellépése többnyire kellemetlen következményekkel jár az olajkutaknál. A szilárd kőolajbitumenek mikroszkóp ill. elektronmikroszkóp alatt felismerhetők, és valószínű, hogy egyrészük legalább is kriptokristályos, egyesek pedig egyhajlású, illetve álhatszöges kristályok alakjában fordulnak elő.

A kőolajelemzések rendszeres feldolgozása, főleg a kőolaj nyomelem tartalmának behatóbb vizsgálata fontos és érdekes feladat lenne a geokémikusnak,

aki már nem gyakorlatilag, hanem inkább elméletileg az olaj geokémiai sajátságait, az olaj származás, vándorlás, átalakulás kérdését tudná megvilágítani.

Láthatjuk tehát, hogy az ásványtan és kőzettannak a kőolajipar valamennyi területén fontos szerepe van. Újabban a petrográfus az olajkutatás (szedimentáció, korreláció) és olajtermelés (olajtároló kőzetek petrográfiája) részére olyan adatokat szolgáltat, melyeket csak ő tud megadni. Vannak olyan fontos kőolajipari problémák, mint pl. az agyagásványok jelentősége az olajbányászatban, az olajtelep karbonátos kőzetei, melyek tisztán ásvány-kőzettani természetűek.

A fejlődő nagy olajvállalatok az olajgeológus, paleontológus, fizikus és kémikus mellett már szediment-petrográfust is foglalkoztatnak, aki egyrészt mint tanácsadó segíti a többi olajszakértőt (geológust, technikust és vegyészt), másrészt önállóan dolgozza fel a petrosztratigráfia és rezervoár-petrográfia megfelelő problémáit. A kőzetrétegtan és a tároló-kőzettan területén van jövője az „olajpetrográfus"-nak, aki fontos segítséget nyujthat az olajföldtani és olajtechnikai problémák megoldására.

Magyar viszonylatban ezen a téren alig számolhatunk be valamelyes tevékenységről. Nálunk még alig foglalkoztak ezekkel a problémákkal, így sem szakemberekkel, sem szakirodalommal nem rendelkezünk. Szediment-petrográfiai vizsgálatokat végeztek, főleg szemcsenagyság összetételre, de már nehéz ásványvizsgálatot főleg a kőolajkutatások keretében egyáltalán nem. Ennélfogva igen fontos lenne mindezeket az üledék-kőzettani vizsgálatokat, illetve olajkőzettani vizsgálatokat hazánk kőolajipari, főleg olajkutatási problémáinak a megoldása érdekében meghonosítani és kiterjeszteni. Ezek az üledék-kőzettani vizsgálatok, főleg ottan nyernének értékes alkalmazást, ahol a kutatás céljának elérése érdekében végzett elektromos-karottázs, litológiai, mikropaleontológiai és egyéb korrelációs kísérletek, nem adnak kielégítő választ. Itten főleg az oligocén medencéinkben feltárt egyhangú slires kifejlődésű oligocén kattien rétegsorokra gondolunk, így pl. Ózd környéki oligocén területre. Természetesen ezeket a kőolajkőzettani vizsgálatokat ki kellene terjeszteni a kőolajtermelés területére is a fentiekben jelzettek értelmében.

Г. Чики:

Роль минералогии и петрографии в нефтяной промышленности

Минералогия и главным образом седиментационная петрография, являетсв важным пособием для нефтяной промышленности. Приблизительно 20 лет тому назад стали обращать внимание отдельные исследователи на важную роль петрографии в нефтяной промышленности, а затем на значение и срочность практического применения ее. Вследствие этого, нефтяная петрография стала самостоятельной отраслью практической науки, потому что она, как пособие и научный метод труда, распространяется на все отрасли нефтяной промысленности, как на разведку, так и на добычу и переработку нефти.

Минералогические и петрографические работы в нефтяной промышленности можно разделить на петростратиграфические, резервуар-петрографические и на различные исследовательские работы. Проблемами нефтяной разведки, как например пористостью, проницаемостью, сатурацией, корреляцией тяжелых минералов и т. д. занимались раньше физики, химики, палеонтологи и техники, что является неправильным. Но в настоящее время петрографы уже, с одной стороны, как советники, помогают другим специалистам нефтяной промышленности (геологам, техникам и химикам), представляя им важные данные для разведки и добычи нефти, а с другой стороны — самостоятельно решают проблемы нефтестратиграфии и резервуар-петрографии. В этих двух областях заключается будущее петрографов нефтяной промышленности, могущих оказать важную помощь для разрешения проблем нефтяной геологии и техники.

Настоящее исследование имеет только обзорный характер и целью его является то, чтобы обратить внимание на важность и значение петрографии, решающей проблемы разведки и добычи нефти.

Mineralogical and petrographical investigations in the field of oil-industry

by G. CSIKY

Mineralogy and especially sediment-petrography are the important means of oil-industry. About 20 years ago some explorers called attention to the importance of mineralogy and petrography in oil-industry and others to the significance and urgency of their pratical application. Thus, petroleum-petrography developed to a special practical branch of science and as means and scientific working method is in connection with all branches of oil-industry i. e. with research, production and refining.

Concerning oil-industry the mineralogical and petrographical activities consist of petrostratigraphical, reservoir-petrographical and several material controling works. For a long time the problems of oil research, i. e. porosity, permeability, saturation, heavy mineral correlations etc. were solved by the physicists, chemists, paleontologists and technicians, and this was not convenient. Today the petrograph on the one side as adviser helps the other oil specialists (geologs, technicians, and chemists), providing them with important data of oil research and production, on the other side he solves the problems of petrostratigraphy and reservoirpetrography alone. Oilpetrograph may build up his future on these two areas and by this way he may come to aid in solving the problems of oilgeology and oiltechnics.

This study is but of general character, several problems are briefly discussed and its aim is to call attention to problem-solving importance and significance of petroleum-petrography.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Brod O. I.: Kőolaj- és földgáztelepek. 1951. — 2. Grim R. E.: Relation of Clay Mineralogy to origin and Recovery of Petroleum. — Bulletin A. A. P. G. 31. No. 8. 1947. — 3. Hedburg—Hollis: Evoluation of Petroleum in Oil Sands by its Index of Refraction. — Bulletin A. A. P. G. 21. No. 11. 1937. — 4. Ireland H. A.: Petroliferous Iron Ore of Pennsylvanian Age in Eastern Ohio. — Bulletin A. A. P. G. 28. No. 7. 1944. — 5. Macovei G.: Les gisements de pétroles. 1938. — 6. Mauritz—Vendl.: Ásványtan. 1942. — 7. Mircsink M. F.: Olajbányászati földtan. 1946. Gosztoptehizdat. — 8. Pettijohn: Sedimentary Rocks. 1949. — 9. Suter H. H.: Mineralogie und Petrographie in der Erdölindustrie. Schweiz. mineralog. u. petrograph. Mitt. 1948. — 10. Szádeczky-Kardoss E.: Szénkőzettan. 1952. — 11. Vendl A.: Geológia. 1951—52.

FORAMINIFERÁS-FÁCIESEK ÉS RÉTEGTANI JELENTŐSÉGÜK AZ OLAJKUTATÁSBAN

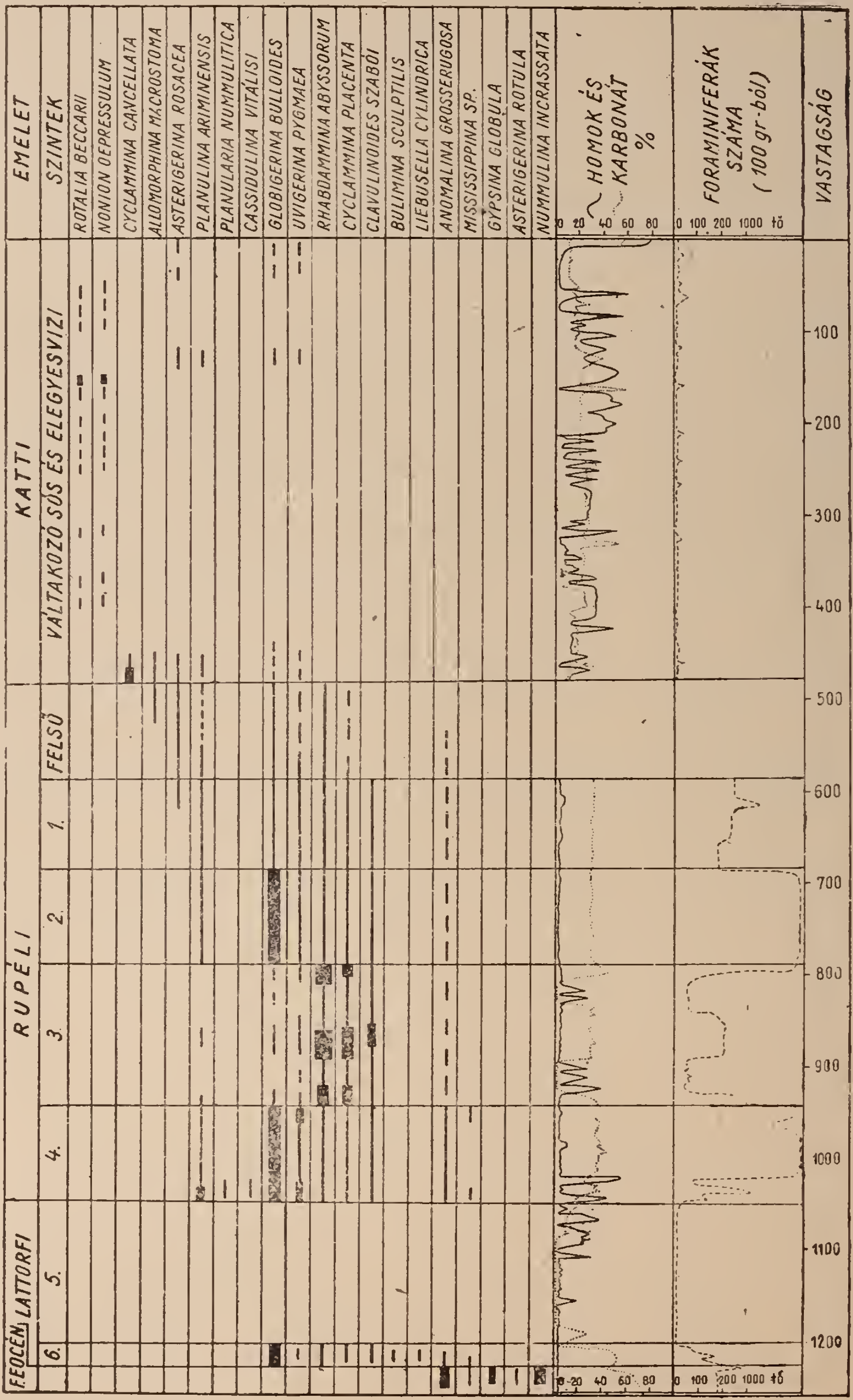
MAJZON LÁSZLÓ

A mikropaleontológiai foraminifera-kutatás 1917-ben, különösen a kőolajkutatásokkal kapcsolatban vett nagyobb lendületet, vagyis éppen abban az időben, amikor nálunk Lőrenthey I. (1) s utána mások is, a Foraminiferáknak már Hantken M.-tól elsőnek hangoztatott fontosságát tagadták. Ezt a tagadó véleményt 1939-ben (2) igyekeztem a felhozott példák fajról-fajra menő boncolgatásával megcáfolni s Hantken M. örökségét megőrizni és továbbfejleszteni. A XVIII. londoni Nemzetközi Geológiai Kongresszuson Thalmann H. (3) foglalkozott a mikropaleontológusok szerepével a kőolajföldtanban. Kifejtette, hogy nemcsak a szintjelző, a régi értelemben vett „vezéralakok" meghatározása a feladat, hanem a mikroszkópos ősélet maradványok tér- és időbeli kifejlődésének rögzítése, valamint az alakok alakfejlődéstani vizsgálata is. Az egykori életkörülményeknek a részletes anyagvizsgálatból adódó eredményei sokszor érdekes és fontos ősföldrajzi és őséghajlattani következtetéseket adhatnak, mert mint már bebizonyosodott, a mikropaleontológiai alapon végzett fácieskutatások pontosabbak lehetnek, mint a makropaleontológiai vizsgálatokon alapulók. Ugyanilyen véleményt nyilvánított az ittjárt Kucev szovjet kartársunk is.

A mikropaleontológia az utóbbi 35 év alatt a kőolajföldtan fellendülése következtében külön módszerekkel, külön célkitűzésekkel gyakorlati irányú munkaterületté is fejlődött.

A részletes fácies és faunatársaságok tanulmányozása révén a fácies összefüggések jobb értelmezéséhez és behatóbb rétegtani elemzéséhez jutunk. Olyan eredményekhez, amelyek akár egy fajnak, vagy egy teljes faunatársaságnak helyes és gyakorlati szempontból is becses kiértékelési alapja. Egészen különleges fontosságúnak bizonyult a faunatársaság pontos, szintek szerinti megkülönböztetése egyes rétegszelvényekben s más területek azonos rétegszelvényein végzett hasonló elkülönítésekkel való összehasonlítása. Minden faunát mennyiségi és minőségi tekintetben kell értékelni, hogy a terület, illetőleg medence vagy medencerészletről minél részletesebb képet nyerjünk. Ez a munkamódszer nyújt lehetőséget a különböző fauna- és fáciesképek törvényszerű egymásutániságának felismerésére és megítélésére. Ilyen részletes vizsgálattal volt megállapítható a mezőkeresztesi olajterületen a felső-rupéli lerakódások hiánya is.

Az említett faunisztikai elemzéseken kívül a kutatónak figyelmet kell fordítani a fauna, vagy az egyes alakok törpe vagy nagytermetű voltára, a viszonylagos kövületgazdagságára, a fajok és egyedek mennyiségi viszonyaira, valamely forma mennyiségi túlsúlyára, a meszes, homokos és kovás-héjúak mennyisége közötti, valamint a különböző életmódú (lebegő, fenéklakó) formák megjelenési viszonyaira. Ilyen irányú vizsgálatokból megismerhetjük a környezetre vonatkozó viszonyokat is, amelyek végeredményben az élővilág fejlődését és megoszlását is szabályozzák. Következtethetünk az élethelynek, a víznek mélységére, a hajdani tenger sótartalmára, a táplálkozási viszonyokra, az áramlások vagy az uralkodó szél irányára (besodort lebegő formák megjelenésére a sekély és egészen parti üledékekben) stb.


EMELET
SZINTEK
ROTALIA BECCARII
NONION DEPRESSULUM
CYCLAMMINA CANCELLATA
ALLOMORPHINA MACROSTOMA
ASTERIGERINA ROSACEA
PLANULINA ARIMINENSIS
PLANULARIA NUMMULITICA
CASSIDULINA VITALISI
GLOBIGERINA BULLOIDES
UVIGERINA PYGMAEA
RHABDAMMINA ABYSSORUM
CYCLAMMINA PLACENTA
CLAVULINOIDES SZABÓI
BULIMINA SCULPTILIS
LIEBUSELLA CYLINDRICA
ANOMALINA GROSSERUGOSA
MISSISSIPPINA SP.
GYPSINA GLOBULA
ASTERIGERINA ROTULA
NUMMULINA INCRASSATA
HOMOK ÉS KARBONÁT %
FORAMINIFERÁK SZÁMA (100 gr-ból)
VASTAGSÁG
KATTI
VÁLTAKOZÓ SÓS ÉS ELEGYESVIZI
FELSŐ
RUPELI
1.
2.
3.
4.
LATTORFI
5.
6.
EOCÉN
0 20 40 60 80
0 100 200 1000 fő
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200

Csak akkor tudjuk a kőzet mésztartalma és a meszes héjú faunák fellépése, a mag pirittartalom és a homokos héjú alakok túlsúlya, a tekintélyes homoktartalom és a kövületszegénység között fennálló belső összefüggéseket megérteni, ha a faunavizsgálataink a legszélesebb alapon végzett, mindenre kiterjedő anyagfeldolgozással állnak összefüggésben. Csak így ismerhetjük meg egy medence fontos kor- és rétegtani vizsgálataitól eltekintve azt is, ami a mikropaleontológia igen jelentős kérdéseihez tartozik : a fáciesekhez kötött, illetőleg ezzel kapcsolódó jelenségek felismerését és értelmezését is. Így a sekélyvizi kifejlődést gazdag faunatársaság alapján lehet felismerni ; a rendes mélységű márgás kifejlődést pedig fajszámban szegény, de lebegő formák gazdagsága jellemzi. A kénhidrogénben gazdag s oxigénben szegény élethelyeket vagy csökkent sótartalmú környezeteket, amelyek gyakran ugyanabban a medencében is változnak és ismétlődnek.

Az ilyen vizsgálatoknál mutatkozik meg a kőzetkifejlődés szoros összefüggése az életkifejlődéssel. T h a l m a n n n említi, hogy az iszapolási maradék ilyenkor rétegtani alkotórésszé, sőt mi több, felfogható egységgé válik, megkövesedett élethelyet jelez. Z s i g m o n d y V. (4, 5) már 1865-ben felhívja a figyelmet a fúrásmintáknak mikroszkópi vizsgálatára és ajánlja a fúrásminták anyagának megőrzését is, mert „a fúró iszapja, melyet azelőtt mint értéktelen sarat eldobtak, igen értékes tárgya lett a tudományos górcsövi vizsgálatoknak". Két év híján 90 éve elhangzott szavak, melyeket egyesek nem méltányolnak eléggé a fúrásminták szedése, kezelése vagy vizsgálata terén még ma sem.

Pedig e költséges, mesterséges feltárások, a mélyfúrások révén előkerülő rétegminta anyagban is igen sok tudományos és gyakorlati értékünk van, mely érték legtöbbször pótolhatatlan, ha könnyelműen, vagy felületesen bánunk vele.

Főleg a felszabadulás előtti állami és egyéb vállalkozások fúrástevékenységéből előkerülő minták mikropaleontológiai vizsgálata révén alkalmam volt mind a szénhidrogének, mind egyéb ásványi nyersanyagokat (a komlói kőszén) és hévvizeket kutató vagy feltáró mélyfúrások mintáit megvizsgálni. Jelenleg pedig nemcsak a Bükkhegység peremén, az Alföldön és Dunántúlon lemélyített fúrásaink rétegmintáit tanulmányozom. Mindezekből a vizsgálatokból érdekes eredmények adódtak.

A következőkben a jelenlegi vállalati, valamint az ezt megelőző, c s u p á n a szénhidrogénkutatásokat érintő, illetve az ezekkel legszorosabb kapcsolatban álló eredményeket vázolom. Középhegységeink területén Bükkszék, Szajla, Recsk, Nagybátony, vagy azok D-i peremén, mint Őrszentmiklós, Csomád, Tard és Mezőkeresztes indokolják, hogy az innen származó eredményekről, mint a szénhidrogének kutatásának a hazai viszonylatban jelenleg legidősebb képződményeiről számoljak be először. Ma már a f e l s ő-e o c é n-nek, általam eddig az oligocén legidősebb üledékének tartott lithothamniumos-bryozoás mészkő és márga Mezőkeresztesen is olajat szolgáltat. A Bükkhegység területén lemélyített fúrások anyagában (Recsk I., II., III.) a lithothamniumos mészkőben agyagmárga rétegeket találunk, melyekben jól kiiszapolható *Nummulina incrassata* H a r p e, *Asterigerina rotula* (K a u f m.), *Rotalia umbilicata* (H a n t k .), *Gypsina globula* (R s s .), *Operculina*, *Pellatispira* és *Alveolina* sp. mutatkoztak.

Az olicogén legalsó tagját, a l a t t o r f i-emeletbe sorolt sötétebbszürke és sárgásbarna márga és agyagmárga rétegek alkotják. A szajlai I. számú kutatófúrás e szintben egy vékony, kb. 30 cm vastag lithothamniumos mészkőréteget is harántolt. Tehát ez a globigerinadus faunát tartalmazó üledék közeli kapcsolatát a fekvő, előbb említett réteggel ez a megfigyelés is igazolja. A recski fúrásokban ez a szint tufás tagokat is magába zár, ezenkívül a faunája : *Libusella cylindrica.* (H a n t k.), *Bulimina sculptilis* (C u s h m.), az *Anomalina grosserugosa* G ü m b . és a sok *Globigerina* igazolja az úgynevezett „budai márgá"-val való párhuzamosítását. Itt megemlíthetem még a *Pulvinulina concentrica* jelenlétét ebben a szintben, amit U h l i g Nyugatgalíciában (Wola-Luzanska) mellett is megtalált. Hasonló vagy megegyező alak található a budai, volt Karácsonyi-

palota pinceépítkezésénél feltárt „budai márga" rétegében. Az újabb egri mangánkutató fúrásokban a rupéli-rétegek magasabb részéből is ismeretesek ezek az újabb nevükön a *Mississippina* nemzetséghez sorolható fajok. Ezeknek a magasabb rupéli rétegekben való megfigyelése, valamint a H a n t k e n - féle *Discorbina eximia* fajjal való azonosítása (a H a n t k e n-féle rossz ábra miatt) késik.

A lattorfi-emelet fiatalabb rétegsorozata foraminiferákban meddő sorozat. Ez a tardi fúrásokban 386 m vastag és csak néhány kopott, töredezett Foraminiferát tartalmaz. Érdekes, hogy a recski fúrásokban e szint csak vékonyabb lerakódás az andezittufa rétegei között. E szint egyébként jól megkülönböztethető nemcsak foraminiferákban meddő volta, de a karbonátokban való szegénysége, valamint sötét- vagy barnásszürke színéről is. Nem ritkák benne a halmaradványok (fogacskák, pikkélyek és úszótüske töredékek), valamint a növényi lenyomatok.

A r u p é l i-emelet legalsó tagja szintén globigerinadus, sőt e lebegő fajok tömeges megjelenése jellemzi.

Finomszemű csekély homoktartalmú, főleg felső részükön tufás, homokköves betelepülésű agyagmárga-rétegek ezek, melyeknek alsó részeire a *Cassidulina vitálisi* M a j z o n a jellemző, mely mellett a *Planularia nummulitica* (H a n t k.) és ezenkívül *Rotalia umbilicata* (H a n t k.) új felbukkanása Budapesttől Bükkszékig szintet jelzőknek bizonyult.

A rupéli-emeleten belül a következő szint szürkés agyagmárga összletében a leggyakoribb a homokkő és tufás homokkő, felső részében mangános is lehet (Bükkszék, Eger, Demjén). E lerakódásokra jellemzőek főleg a homokos, az agglutinált héjú fajok, melyek közül kiemelkedők az igen gyakori *Rhabdammina abyssorum* M. S a r s, *Cyclammina placenta* (R s s.), *Ammodiscus incertus* d'O r b. és kisebb mértékben a *Clavulinoides szabói* (H a n t k.) példányai.

Egyébként az olajkutatás szemszögéből nézve mind az agglutinált, mind az előbb tárgyalt globigerinadus rétegek figyelemreméltók, amit a következő táblázat tüntet fel Bükkszékre vonatkozóan :

Szint	Olajtermelő fúrások száma	Összefüggő olajnyomok	Összesen
Foraminiferameddő (5)	6	10	16
Globigerinadus (4)	24	28	52
Agglutinált (3)	15	31	46

Tehát az olaj Bükkszéken főleg a 3. és 4. szint porózus rétegeihez van kötve. A fúrási számadatok természetszerűleg egyben bizonyítják az egyes szintek termelékenységét is. Mindenesetre a bükkszéki fúrások közül T. R o t h K. (6) adatai szerint a 39. sz. fúrás volt az olajmező legkiadósabb és leghosszabb élettartamú kútja, mert a 4. globigerinadus szintből 527 napon át összesen 1410 tonna olajat termelt s még ezután is hosszú ideig kanalazták. Az eredményt tekintve utána következő a 31. számú fúrás volt, ez szintén a globigerinadus szintből termelt. A termelő szintek tekintetében Mezőkeresztesen is hasonló viszonyok vannak.

A rupéli fiatalabb rétegekben még megkülönböztethető egy másik globigerinás szint, s erre a típusos „kiscelli agyag" üledékei, majd a felső-rupéli *Clavulinoides szabói* (H a n t k.) hiányával jellemzett lerakódások települnek, ezekben a típusos rupéli fajok mellett már megjelenik néhány olyan faj is, melyeket a rupéli mélyebb szintjeiben eddig sehol sem sikerült megtalálnom (7).

A táblázaton feltüntetett olajkutatásokban föltárt foraminiferás-szintek igen jól megfigyelhetők voltak Budapesttől Bükkszék—Mezőkeresztes vonaláig. Vagyis a terület szelvényeinek őslénytani vizsgálata megegyező függőleges faunaváltozásokat tárt fel. Vizsgálataim alapján a korreláció megbízhatósága a feltűnő faunaváltozásokat mutató egyező szintek számának az emelkedésével

természetesen növekedett. A megegyező szintek száma viszont, általában véve, az ismertetőjelek számával együtt növekszik, amelyeket a faunaváltozások felismerésénél felhasználunk. Szerintem a rétegtani célokra leginkább felhasználható ismertetőjelek: 1. a fajok függőleges irányú eloszlása, 2. az egyes fajok egyedszámának függőleges irányú változásai (mint pl. a Globigerinák és az agglutinált héjú fajok gyakori, sőt tömegmegjelenése, 3. az egyes fajok átlagos méreteinek függőleges irányú változásai (pl. a *Planularia ariminensis* (O r b.) kétszeres átmérőjű példányai a rupéli-emelet 4. számú szintjében), 4. az egyes fajok egyedszámának és átlagos méreteinek függőleges irányú változásai (pl. „budai márgá"-val egyenértékű lattorfi 6. szintben igen gyakori *Globigerina bulloides* d'O r b. faj, termetére jóval nagyobb, körülbelül 2—2,5-szerese a fiatalabb üledékekben található példányoknál. Hasonlót figyelhetünk meg az egyébként nem szintjelző *Uvigerina pygmaea* d'O r b. fajnál is).

De a fauna, vagy egyes fajok más, jól megfigyelhető jelei szintén alkalmasan felhasználhatók lehetnek, mint pl. a kövületek megtartási állapotában mutatkozó eltérések (koptatottság, különböző anyagú kőbél). Ezek esetleg talán nem is olyan lényeges körülmények, de a többivel együtt szemlélve, jobban kiemelhetik a különbözőségeket.

Az előbbi ismertetőjelek közül egy, mint pl. a fajnak gyakoriságában beállott változás megfigyelése, még nem megbízható módszer, hanem a részletes vizsgálatnak kell más egyéb ismérveket is találnia, amelyek együttesen már jelentősek. Vagy ha egy ismertetőjel már több adatunk alapján egy bizonyos szintre jellemzőnek látszik, akkor a többiek megjelenése a megállapítás rétegtani megbízhatóságát nagy mértékben megerősíti.

A gyakorlati célú mikropaleontológus elsősorban nem a paleo-ökológiai viszonyok kutatásával foglalkozik. Feladata a kövületekre vonatkozó ismereteknek a rétegtani párhuzamosításoknál való alkalmazása és nem minden esetben van szükség arra, hogy az őslénytani bizonyítékok felismerésén túlterjedő munkát végezzen, amit indokol a sürgősen átvizsgálandó fúrásminták száma is. De a vizsgálat gyorsaságának, ami ilyen irányú labotaróriumi működés közben gyakran szükséges, sohasem szabad iránytadó tényezővé válnia, mert ez az eredmények megbízhatóságának rovására történik. Szükség van a részletes faunavizsgálattal párhuzamosan a hasonló fokú kőzettani vizsgálatokra is és ezek eredményeinek összhangban kell lenni az előbbiekkel.

A k a t t i-emelet üledékeinek vizsgálata jóval kevesebb eredményt hozott. Itt a faunaképen csak a sós és csökkent sótartalmú lerakódások váltakozásai voltak megfigyelhetők. Ezeknek faunája jól megegyezett a felszíni feltárásokból ismertekével. Talán az újabban Budapest környékén ismertetett *Corrosina pupoides* N y i r ő, mely kísérőfaunájával az úgynevezett kövületes homokos agyagoknak felelhet meg, további megfigyelései révén segítségül szolgálhat.

A biharnagybajomi és a nagylengyeli fúrások a l s ó - t o r t o n a i lerakódásaiból nagy mennyiségben kerültek elő a *Candorbulinák*. Ezek Északerdély, Kárpátukrajna és a hazai hasonló korú üledékekből ismeretesek, de a nagylengyeli fauna összetétele, melyben a *Marginulina carinata* N e u g. és *Anomalina badensis* (d'O r b.) jól rögzíti a kort.

A s z a r m á c i a i-emelet rétegeiben csökkent sósvízű, főleg *Elphidum*ok és *Nonion*ok találhatók, s ezek sokszor igen gyakoriak. Így a Mezőnyárád I. számú fúrás tufasorozatának a felső részében, a kurdcsibráki és tiszabereki szénhidrogénkutató fúrások szarmata üledékeiben voltak e formák gyakoriak Miliolinák társaságában. Ezenkívül a tiszabereki fúrás mintáiból előkerültek a *Nodophthalmidium tibium* (J o n.-P a r k.) héjai is, melyek megegyezők a Bécsi-medencéből ismert *N. sarmaticum* (K a r r.) formával.

Fentiek csak vázlatosan mutatják, hogy a gyakorlati tevékenységet végző mikropaleontológus megfigyeléseivel, a minták tömegén tapasztalt vizsgálati eredményeivel milyen és főként a rétegtani viszonyok megállapításaira irányuló munkát végezhet. E munka, természetesen a részletes anyagfeldolgozással kapcsolódva, egyéb megállapításokat is hozhát és különböző feltevéseket igazolhat.

IRODALOM

1. Lőrenthey I.: Megjegyzések Magyarország ó-harmadkori foraminifera-faunájához. Math. és Term.-tud. Ért. XXVII. 1909. — 2. Majzon L.: Oligocén és miocén foraminifera-faunák kiértékelése. Beszámoló a Földt. Int. Vitaüléseiről, 1939. — 3. Tholmann, H.: The task of the micropaleontologist in petroleum geology. 1948. — 4. Zsigmondy V.: Bányatan. 1865. — 5. Zsigmondy V.: A városligeti artézikút Budapesten, 1878. — 6. T. Roth K.: A bükkszéki ásványolajkutatás és termelés földtani tanulmányai. Földt. Int. Évk. XL. 2. füz. 1951. — 7. Majzon L.: Az újabb bükkszéki mélyfúrások. Földt. Int. Évk. XXXVII., 3. füz., 1948.

TOVÁBBKÉPZÉS

A GEOKÉMIA FELADATAI

SZÁDECZKY-KARDOSS ELEMÉR*

Előadásomban három kérdéssel foglalkozom, az új tudományág, a geokémia feladataival, tekintettel a továbbképzésre is.

1. Mi is tulajdonkép az oly sokféleképp értelmezett geokémia és mi a feladata általában és gyakorlatilag ?
2. Mit sikerült megoldani a feladatokból ?
3. Mit kell nekünk elsősorban megoldani a további feladatokból ?

Azt hiszem, aligha kell megindokolnom, miért kell felvetni az első kérdést : mi a geokémia ? E fogalom értelmezése gyakran teljesen önkényes, nagyobbrészt azért, mert a geokémia szó ma, sajnos, túlságosan is divatos. A külföldi irodalomban üzleti szempontok alapján kiadott ú. n. geokémia könyvek jelennek meg, amelyek a valóságban alig tartalmaznak valamit a tényleges geokémiából. A ,,geokémia'' például a szokásos geokémia bevezetésekkel ellátott majdnem szabályos petrológia, ami egyetemünkön a geokémia hallgatásának kötelező előfeltétele, de még nem maga a geokémia. Ilyen körülmények közt nem csodálkozhatunk, ha hazai kartársak szájából is gyakran hallik ,,geokémia'' emlegetése olyankor is, amikor nyilvánvaló, hogy nem geokémiára, hanem például kémiai földtanra gondolnak, vagyis olyan értelemben használják ezt a kifejezést, mint a régiek több mint 100 év óta, amikor ugyan e kifejezés még nem volt divatos, de nem is volt határozott jelentése.

Ha például valaki egy leírandó kőzet elemzését elkészítteti, ennek közlése a szokásos átszámításokkal még nyilván nem geokémia, hanem kőzetkémiai adatokkal kiegészített leíró kőzettan, petrografia. Ugyancsak nem geokémia, ha egy ásványátalakulást megállapitunk. Ez az ásványtársulásra, illetve a kőzet-, esetleg ércképződésre vonatkozó vizsgálat, értelmező kőzettan : petrológia, esetleg teleptan és mindenesetre közelebb áll már a geokémiához, de még szintén nem geokémia.

Szoros értelemben vett geokémiává akkor válik a vizsgálat, ha az az egyes kémiai elemeknek, mint a földi anyagok gyakorlatilag végső egységeinek viselkedését világítja meg. A geokémia ugyanis a földtani viszonyokat az elemek, mint önálló végső egységek szempontjából tanulmányozza. A geokémia az elemek földi eloszlásának tudománya.

Geokémia — ezek alapján, ha egy magmás kőzetprovincia differenciációs diagrammját megszerkesztve az SiO_2, Al_2O_3, a kétféle vas, a Mg oxidjai és a többi kőzettani főalkotórész mennyiségi változásait tanulmányozzuk ?

Nem, mert ez a kérdés a kőzetek összehasonlítását célozza, végső fokon nyilván e kőzet mint szilárd fázis közvetlen származási viszonyainak meghatározása végett. Elárulja nem geokémiai jellegét az is, hogy a differenciációs diagramm — elavult és helytelen szokás szerint — többnyire nem az egyes elemfajtákat, hanem az elemzésből átvett oxidformákat tünteti fel.

Minthogy azonban az elemek mindig ásványok és ezek genetikai kapcsolatai kőzetek alakjában jelennek meg, ezért a geokémiai vizsgálatot szükségkép megelőzi az ásvány-kőzettani leíró, majd oknyomozó vizsgálat : a minero- és petrográfia, majd a minero- és petrológia.

* Előadás a M. Földtani Társulat 1952. XI. 26.-án tartott oktatási ankétján.

A régiek kémiai geológiája tehát nem lehetett még az, amit ma geokémiának nevezünk, noha a helyes célkitűzés nyomai már az eredeti Schönbein-féle „geokémia" meghatározásában bennefoglaltatnak.

Nem lehetett a régiek anyagvizsgálata geokémia már csak azért sem, mert akkoriban a kőzeteket kémiailag túlnyomóan csak a 8 főelem szempontjából vizsgálták, az akkor ismert többi elemről pedig túlnyomóan azt tartották, hogy azok természetes előfordulása az érctelepekre és egyéb különleges ásványelőfordulásokra korlátozódik. Ha pedig valaki ebben kételkedett volna, megfelelő mikromódszerek hiányában a kérdést nem vizsgálhatta. Dialektikus szemléletünk szerint tudománynak csak az tekinthető, ami a kérdéseket összefüggéseiben, egységre törekvéssel vizsgálja. A geokémiai tudomány tényleges kifejlődésének feltétele a ritkább elemek rendszeres vizsgálata volt.

A geokémia számára éppoly fontos egy elem, ha 50%-nyi, vagy ha százezred %-nyi mennyiségben fordul elő, éppoly érdekes a Si, mint a Sc. Sőt gyakorlatilag a geokémia jelenleg inkább a ritkább elemeket tanulmányozza, mert a főelemek eloszlása már a régebbi kőzettani vizsgálatokból is nagyjából ismeretes volt.

Ilyen szempontból is a geokémia átfogó tudomány: szintézise az ásvány-, kőzet- és teleptannak, általában a földtani anyagismeretnek. A kőzettan viszont e szempontból úgy tekinthető, mint a 8—10 főelem geokémiája, pontosabban a főelemek ásványainak geokémiája, míg az ásványtan pedig, mint az elemek természetes szilárd és kisrészben folyékony fázisainak sztatikai geokémiája.

Azok számára, akik a geokémiától néhány, számos esetre felhasználható sémát vártak, nyilván csalódás, hogy a geokémia oknyomozó része erős elvonatkoztató készséget igénylő, nagymértékben elméleti jellegű tudomány. De éppen ez az elméleti jellege biztosítja a leíró tudományoknál sokkal mélyebb és kiterjedtebb gyakorlati alkalmazhatóságát. Gyakorlati fontossága mindinkább nyilvánvalóvá vált, amint az ember bányászati szükséglete az ásványokról mindinkább az egyes elemekre tolódott. Ma már alig van elem, amelyet az ember gyakorlatilag ne alkalmazna és amelynek megfelelő kitermelési lehetőségét ne keresné. Viszont mind kevesebb a viszonylagos szerepe azoknak a drágakő és díszkő jellegű ásványoknak-kőzeteknek, amelyeket önmagukért, pl. szépségük miatt termelnek. A berill ma inkább Be-nyersanyag, mint smaragd. A kőszénben is tulajdonképpen csak a C és H-t, nem pedig az O-tartalmat keressük ; ezért ugyanannyi kőolaj értékesebb, mint a kőszén. A réz, nikkel, alumínium, molibdén, stb. „érc" fogalma rendkívül kitágult, amint az egyes fémkoncentrációk gazdaságosan felhasználható alsó határai a technika, és a szükséglet előrehaladásával és a nagyobb koncentrációjú ércek kimerülésével csökkentek. A nyomelemek gazdasági jelentősége is mindinkább növekedik. Mindez hozzájárul a geokémia gyakorlati jelentőségének növeléséhez.

Elméletileg pedig mindinkább előtérbe lépett az elemek előfordulásai ismeretének szükségessége, amikor az ásvány-kőzetek a földtani tudományokban mindinkább változékony, nagyon is átmeneti képződményeknek bizonyultak. Ma ezeken túlmenően keressük az összefüggéseket és a folyamatok gyökereit. Az ásvány-földtani jelenségek számára a végső egység ezidőszerint a kémiai elem, s így ki kellett alakulnia egy kémiai „elemtan"-nak is, hasonlóan az előzőleg már kialakult ásvány- és kőzettanhoz.

A geokémia főfeladata tehát az elemek előfordulásainak, földi eloszlásának, pontosabban különböző geofázisokban való koncentrációinak megállapítása, annak kimutatásával, hogy az elem milyen alakban, milyen ásványban és milyen ionizációs formában jelenik meg. Nagy feladata végül a „miért" kérdéseinek megvilágítása : az elmélet fejlesztése, ami tudvalévően nem mint önmagáért álló magyarázat döntő, hanem mert kiindulást, további irányt, új célt, távlatot és kiteljesedést ad a kutatásnak. A geokémia a közvetlen kőzetképződést megelőző folyamatokat is kutatja, ezért „hatótávolsága" is nagyobb, mint az ásvány-, kőzet- és teleptané. Ezek a földkéregre, annak is főkép csak hozzáfér-

hető részére korlátozódnak, a geokémia viszont ténylegesen az egész Földgömböt vizsgálja mindinkább kiszélesedő elméleti fogalmai útján.

A geokémia főfeladata, vagyis az elemek, ill. különböző ionformáik kimutatása és genetikai levezetése a különböző földtani képződésekben, természetesen a teleptannak és általában az egész ásványi nyersanyagkutatásnak is ugyancsak feladata. Míg azonban a teleptan ezen belül inkább az egyes, legalább is nyomokból már ismert telepek kiterjedését kutatja, addig a geokémia a sokszor telepnek még egyáltalán nem minősíthető előfordulásokat is vizsgálja és ezek alapján az ismeretlen, eltakart telepek helyét is keresi.

A második kérdés: mit ismer már a geokémiai tudomány a gyakorlati feladatokból? Ismeri nagyvonalakban az elemek eloszlását a magmás kőzetek főtípusaiban, sokkal kevésbbé azonban az átalakult és üledékes kőzetekben. A magmás kőzetek u. i. kevesebb tényezőtől meghatározott, lassúbb, illetve ritkább változásokkal befolyásolt, tehát egységesebben jellemezhető egyensúlyokat képviselnek, mint az üledékes kőzetek.

A magmás kőzetek főtípusaira tehát többnyire egységes közelítő értékekkel meg lehet adni az elemek koncentrációinak nagyságrendjét, míg ilyen általános értékű számadatokat az üledékes kőzetek esetében aligha alkalmazhatunk. Egy adott elem mennyisége valamely üledékes kőzetben ugyanis nemcsak attól függ, mennyire alkalmas a kőzet a kérdéses elem felvételére, hanem attól is, hogy van-e megfelelő elemadó anyakőzet a lehordási területen.

Az egyes elemek eloszlására vonatkozó koncentráció-adatok ezreit a geokémia könyvek a jellemzőbb adatok egyszerű felsorolásával szokták közölni. Így az elemeloszlás kérdése sokak előtt meglehetősen áttekinthetetlen, esetleges, ú. n. véletlen adatok halmazának látszik. Pedig Washington, Vernadszkij, Goldschmidt és Tammann az elemek geokémiai csoportosításának kérdésével kapcsolatban már mintegy 20 évvel ezelőtt felismertek bizonyos alapvető jellemvonásokat, amelyek azután az elemek különféle geokémiai csoportosításainak alapjául szolgált. Az elemek geokémiai csoportosításának kérdése azonban az újabb geokémiai könyvekben meglehetősen összekuszálódott. Az általánosan ismertnek feltételezhető Goldschmidt-féle 4-es beosztásról (szidero-, kalko-, lito- és atmofil-csoportokkal), Rankama és Sahama némileg új fogalmazással kettős beosztásra (oxi- és szulfofil) térnek vissza, ami nagyjából a Washington metallo- és petrogén, ill. a Niggli-féle endo- és exogeoszfér beosztásra emlékeztet. E durvább beosztásra való visszatérés indokolása az, hogy az említett szerzők csak a Föld felszínén észlelhető körülményeket óhajtják tekintetbe venni.

Ugyanezzel az indokolással azonban jóval pontosabb, részletesebb rendszerezéshez is juthatunk. Az ismert geofázisokban jelentkező elemkoncentrációkat ugyanis a geofázisok logikus csoportosítása alapján összefüggő görbék segítségével ábrázolhatjuk és könnyen áttekinthetjük. Ilymódon a magmás kőzetek legfontosabb geokémiai adatait az egyes elemekre vonatkozó koncentrációs görbékkel összefoglalva, majd a rokon elemeket típusokba sorolva, néhány ilyen jellemző típusgörbével a kőzeteknek ezt az egész geokémiai alaptárát gyorsan és mégis meglehetős részletességgel megismerhetjük. Ezek a főtípusok a következők:

1. Bizonyos elemek legnagyobb mennyisége a legmélyebb, közvetve csak a meteoritokból ismert geofázisban, a meteorvasakban jelentkezik. A meteoritok szulfid fázisában, majd a szilikát-meteoritokban, s a nagyobbára ezekkel párhuzamosítható ultrabázisos földi magmatitövben ezek fokozottan kisebb mennyiségben jelentkeznek. A minimumot kb. a savanyú magmatitokban és a pegmatitokban érik el; a hidrotermális fázisban azután újabb, de most már kisebb másodlagos maximum jelentkezik.

Ebbe a típusba tartoznak a vas- és a platina-csoport elemei: a Fe, Co, Ni, Ru, Rh, Pd, Os, Ir, Pt és ezeken kívül az Au. Ezeket az elemeket a Goldschmidt kifejezésével szidorefil-eknek nevezzük, noha Goldschmidt némi hasonlóságuk miatt, részben feltételesen, más elemeket (Ge, Sn, C, P, Mo (W) Re) is ide sorolt.

Jellemző ezekre az elemekre, hogy főkép a semleges, atomkötéses állapotban színfémként fordulnak elő.

2. Az elemek következő csoportja a meteorvasbeli nagy koncentrációja mellett a szulfidfázisban még gyakoribbá válik, azután mennyisége egyenletesen — noha a sziderofileknél lassabban — csökken, s ismét kb. a savanyú magmatitokban vagy pegmatitokban éri el a minimumot, hogy azután a hidrotermális fázisban újra felszaporodjék.

Ebbe a típusba sorolhatók a Cu, Ag, Cd, Hg?, As, Sb (Bi), S, Be (Te?), amelyeket a Goldschmidt—Rankama—Sahama-féle nevezéktan felhasználásával alkotott új szóval szulfokalkofil elemeknek nevezhetünk. Ezek az elemek u. i. nagyobbrészt a kénhez kötve félfémes kötésben, valamilyen középső vegyértékű ionformájukban, szulfid vagy rokon ásványokban jelentkeznek leggyakrabban, és a következő csoport elemeivel együtt a hidrotermális érctelérek főércásványait adják. Ennek a jelenségnek elektronszerkezeti értelmezését az oxikalkofil elemekével együtt tárgyaljuk.

3. Némileg hasonlók ezekhez a Zn, Ga, In, Tl, Gr, Sn, Pb (Bi?), amelyek azonban az előbbiekkel szemben az ultrabázisos vagy bázisos kőzetekben jelentkező gyenge minimum után a savanyúbb magmatitokban lassan, de többnyire meglehetősen fokozatosan dúsulnak és rendszerint így érnek el a pneumatolitos vagy még gyakrabban a hidrotermális állapotban a szulfid meteoritbeli maximumnál rendszerint erőteljesebb maximumot. Jellemző ezekre, hogy a savanyú magmatitokban észlelhető viszonylag nagy összmennyiségüket inkább e kőzetek nagy tömegével, nem pedig nagy koncentrációértékükkel érik el. Sőt, itt nem is szabadszemmel megfigyelhető főásványok alakjában, hanem oxidos és szilikátos ásványokban nyomelemként elrejtve jelennek meg. Éppen ezért ezeket az alábbi csoporttal szembeállítva, oxikalkofil elemeknek nevezhetjük. Ezeket az elemeket együttesen is jellemzi, hogy különböző geofázisokban talált mennyiségeik közt sokkal kisebb a koncentráció-különbség, mint az előbbi elemek esetében, vagyis a görbék amplitudója kisebb.

Az eddig tárgyalt mindhárom csoport elemeit közösen jellemzi, hogy minimális dúsulásuk kb. a savanyú magmatitok táján van. Rankama kifejezésével úgy is mondhatjuk, hogy ezek az elemek együttesen „granitofobok", ami tehát e három csoport összevonását jelentő durvább kategória fogalomként értelmezhető.

Az összes többi jobban ismert elem viszont ezek ellentéteként a Rankama-tól bevezetett kifejezéssel granitofilnak nevezhető, ami azt jelenti, hogy kb. a savanyú magmatitok táján van dúsulási maximumuk. Itt megemlíthetjük, hogy Rankama felsorolása szerint ide tartoznak mind igazi gránitokban, tehát mészalkáli kőzetekben, mind a nefelinszienites szélsőséges alkáli kőzetekben feldúsuló elemek, amelyeket azonban feltétlenül kívánatos elkülöníteni.

Rankama granitofil fogalma kb. megfelel Goldschmidt litofil és részben atmofil fogalmai együttesének. Egyedül az Mg és némileg a Ca kivétel, amelyek granitofobok, de litofilek. A litofil elemcsoport is azonban még túlságosan nagy és eltérő elemeket foglal össze. Ezeken belül 3 csoportot lehet világosan elkülöníteni, amelyeket a litofil sensu strictu, pegmatofil és szedimentofil elnevezésekkel jellemezhetünk.

4. A szorosabb értelemben vett litofil elemek mindenekelőtt (a vas hozzászámításával) a fő-kőzetalkotók : Si, Al, Mg, Ca, Na, K, O. Litofilek ezenkívül a többi alkáliák és alkáliföldfémek : Li, Rb, Cs, Be, Sr, Ba. Jellemzi ezeket, hogy a fémes és szulfidos meteorit fázisban alig játszanak szerepet, majd az ultrabázisos kőzetektől (szilikát meteoritoktól) kezdve hirtelen viszonylag nagy mennyiségben jelentkeznek s tovább legfeljebb lassú emelkedéssel rendszerint kb. a savanyú magmatitokban, vagy a pegmatitokban érik el a dúsulási maximumot. Kivétel némileg a már ilyenként említett Ca és Mg, amelyek maximuma valamivel már előbb : a bázisos, ill. ultrabázisos kőzetekben jelentkezik. Az utómagmás

fázisban mennyiségük újra rohamosan csökken s így görbéik az előbbi 3 típus görbéinek mintegy szimmetrikus ellentétei.

A litofil elemekre jellemző, hogy a természetben csak egyféle ionos állapotban ismeretesek és túlnyomóan szilikátos ásványokban, ionkötéses formában jelennek meg.

5. Pegmatofil elemeknek nevezhetjük a kémikusok ú. n. átmeneti elemeinek nagyrészét, kivéve 1. a köztük legkisebb rendszámúakat, és 2. a siderofileket. Eloszlási görbéik némileg hasonlók a szorosabb értelemben vett litofil elemekéhez, csakhogy annál laposabbak, azaz a különböző geofázisokbeli koncentrációik közt nincs oly nagy különbség, s maximumaikat átlagban valamivel később, kb. a pegmatitos fázisban érik el. Ezenfelül rendszerint a vasmeteorit fázisban kissé nagyobb koncentrációban találhatók, mint a szulfid-fázisban. Továbbá lényeges különbség, hogy nem annyira szilikátok, mint inkább oxidok, vagy komplex oxidok alakjában jelennek meg a leggyakrabban (monacit, fergusonit, uránszurokérc, niobit, tantalit, wolframatok, thorianit). Kivétel a Zr, szilikátos cirkon főásványával a cirkonnal és a Mo szulfidos főásványával, a molibdenittel.

6. Az ú. n. átmeneti elemek legkisebb atomsúlyú tagjai a (Sc?), Ti, V, Cr, Mn egy további kis csoportot alkotnak, amelyek görbéi is meglehetősen változékonyak és átmeneti jellegűek a pegmato-, lito- és siderofil görbék közt. A fő maximum a bázisos ultrabázisos magmatitfázis táján van, mert ezeknek az elemeknek viszonylag már kisebb redoxpotenciálnál jelentkező kisebb vegyértékű alakjukban is nagy ionpotenciáljuk (kis ionrádiusz, nagy vegyérték) van és ezért a szilikátolvadékból korán, már az előkristályosodás folyamán kikristályosodhatnak.

7. Érdekes és jellemző csoportot alkotnak a szedimentofil elemek, amelyeket rendszerünk kialakulásának kezdeti szakaszában még bizonyos „pneumatofil"-nek nevezhető jellegeik alapján neveztünk el és igyekeztünk csoportosítani. Ezek közé a B, C és a halogének, némileg az N és P, valamint az O és S tartoznak. Ezek a Földben változatos — részben pozitív, részben negatív — vegyértékű alakban, tehát igen változékony nagysággal jelennek meg. (Kivétel az O.) Nagyrészt ezzel magyarázható, hogy anyaguk jelentékeny része egyik magmás fázisban sem kristályosodik ki maradandóan, hanem könnyen illóként viselkednek. Ha kristályosodnának is, a magma redoxpotenciálja változásával nagymértékben különböző, nagyobb vegyértékű alakba mennek át s így újra feloldódnak. A szedimentofil elemek tehát rendkívül mozgékonyak és kémiailag aktívak. Nagyjából megfelelnek Michel Lévy „agents minéralisateurs"-jeinek.

Túlnyomó részük a vulkáni gőzökben felhalmozódik és ennek megfelelően az ásványvizeknek is jellemző elemei. Ily módon ezek az elemek részben a magmás kristályosodás megkerülésével közvetlenül táplálják az üledékes kőzeteket. Az üledékes kőzetekben található átlagmennyiségük tehát nagyobb, mint a magmás kőzetekbeli átlagértékük, eltérően a többi elemektől, amelyeknél ez a két érték — Goldschmidt számítása szerint — lényegileg azonos. Ennek megfelelően legnagyobb dúsulásuk is rendszerint valamelyik üledékes fázisban jelentkezik, éspedig többnyire oly mértékben, hogy ezzel egy-egy különleges üledékcsoportot alkotnak : a borátos, karbonátos, szilikátos, foszfátos, kloridos üledékeket.

Ez viszont azzal a legérdekesebb sajátságukkal áll összefüggésben, hogy a szedimentofil elemek a vegyértéktől és ionizációs állapottól függetlenül, sőt látszólag annak ellenére is, ha szabad így mondani „csökönyösen" anionalkotók : még kationizálódva is anionalkotók. Ilyenkor u. i. kis kationként komplex anionok (borát, karbonát, nitrát, foszfát-ion) központi elemei.

Görbéik pontosan még nem adhatók meg, de az eddig elmondottak alapján is egy nagyjából fokozatosan emelkedő vonallal ábrázolhatók a magmás geofázisokon belül.

8. Az atmofil elemek közé az „átmeneti helyzetű" H-en kívül a N (O) és a nemesgázok tartoznak, vagyis nagyjából az inert, túlnyomóan igen alacsony forrpontú, főleg gázalakú elemek. Görbéik valószínűleg hasonlók a szedimentofilekéhez, csakhogy sokkal meredekebbek, a magmás fázisokban mennyiségük túlnyomólag igen csekély. A szedimentofil elemektől abban különböznek, hogy míg azok kémiailag igen aktívak, addig ezek inertek. Geokémiai ismeretük még meglehetősen hiányos.

—

Ezt az elembeosztást elméletileg nagymértékben támogatja az egy-egy csoporton belül észlelhető igen szoros elektronszerkezeti rokonság. Sőt, ezekből az elektronszerkezetekből egyenesen levezethetők elméletileg is a kérdéses elemek említett ásványalkotó kötési sajátságai és ebből a különböző goefázisokban való dúsulásuk különböző mértéke. A rokon elektronszerkezetből érthető az is, hogy a felsorolt egyes elemosztályok a periódusos rendszerben is egy-egy összefüggő területen csoportosulnak.

Az egyes csoportok világosan jellemezhetők egyéb fizikai sajátságokkal, pl. ionizációs energiával is.

Megemlíthetjük, hogy e geokémiai elembeosztáshoz nagymértékben hasonló elembeosztásra jutott legújabban Zavarickij is.

A magmás kőzetekre nézve ilymódon nagyjából ismerjük már az elemdúsulások és ritkulások ritmusát, sőt többnyire számszerű mértékének nagyságrendjét is. Az itt is még gyakori hiányosságok kivehetők azokból a nemrég közölt részletesebb diagrammjainkból, amelyek az elemek geofázisonként változó koncentrációit tüntetik fel. Onnan a legsürgősebb geokémiai feladatok a magmás kőzeteket illetően közvetlenül leolvashatók.

Sokkal kevésbbé ismerjük geokémiailag az üledékes kőzeteket, elsősorban azért, mert ezek e tekintetben is sokkal változékonyabbak. Említettük, hogy itt valamely elem koncentrációja függ egyrészt attól, hogy az üledék, ill. üledékes kőzet a kérdéses elem felvételére mennyire alkalmas, másrészt, hogy van-e a kérdéses elemnek a lehordási területen megfelelő anyakőzete. Az üledékes fázisban tehát nem az átlag, hanem lehetséges legnagyobb koncentrációk lesznek a diagrammunkon is feltüntetendő jellemző értékek. Ma még nem tudjuk ezt az ábrázolást az üledékes kőzetre kiterjeszteni, még kevésbbé vagyunk képesek az adatokat elméletileg rendszeresen levezetni.

Néhány általános jellemvonást a diagrammok segítségével azonban máris megállapíthatunk. Az elemek túlnyomó része legerősebben dúsul az üledékes kőzetek közül a hidrolititekben (azaz hidrolizátokban : agyagos kőzetekben) és az organikus kőzetekben. Nyilván a nagy felületű kolloid jellegű ásványok adszorptív hatásáról van mindkét esetben szó. Ezért ma az agyagásványok meghatározása gyakorlatilag is legalább annyira fontos geokémiailag, mint ásványkőzettanilag.

Más elemek, éspedig főleg az erősebben változó vegyértékűek az oxiditekben érnek el nagyobb dúsulást, így a bauxitban és üledékes mangánércekben, pl. Co, Rh, Pd, Pt, Cu, Ag, Sb, (P?), (Ti), Mn. De dusul az oxiditekben a pegmatofil elemek közül néhány nem vagy alig változó vegyértékü elem is, mint az Sc, Y, Ti, Zr, Nb, Ta. A változó vegyértékű elemek feldusulása az oxiditekben, mint a természetes ionizáció felső határának, az elemek ionizációs változékonyságán alapuló elemvándorlás mintegy „erózióbázisának" képviselőiben könnyen érthető.

Annál meglepőbb lehet első pillanatra az olyan nem, vagy kevéssé változó vegyértékű elemek dúsulása az oxiditekben, mint az Sc, Y, Zr, Nb, Ti. Ez esetben talán a következőkről lehet szó. Másutt említettük már, hogy a nem változó, vagy legalábbis a mállási öv redoxpotenciálján tovább már nem változó vegyértékű elemek (Si, Zr, Th, Ge, Sn) ásványai a kémiai mállásnak többnyire ellenállnak és így a rezisztitek homokos üledékeiben viszonylag felhalmozódhatnak. Az oxiditek viszont úgy foghatók fel, mint az oxidációs mállás szélső

termékei: így ezek a legellenállóbb mállási maradékok az eredeti ásványainak alakjában, a kissé kevésbbé ellenállók (Ti-ásványok) itt végül részben feloldódva, elmállva, de éppen nehezen oldhatóságuk miatt azonnal újra kiválva, diagenetikus-epigenetikus ásványok alakjában felhalmozódhatnak.

A szorosabb értelemben vett litofil elemek gyakran a karbonátokban és evaporitokban dúsulnak éspedig a legnagyobb ionpotenciálúak — Ca, Mg, Ba, Sr, ezekkel együtt kivételesen az oxikalkofil Pb is — inkább a karbonátokban, míg a kisebb ionpotenciálúak — Na, K, Rb, ezekkel együtt az oxikalkofil Tl is — az evaporitokban.

—

Hazánkban az üledékes kőzetek túlsúlya miatt éppen az üledékes kőzetekkel állnak kapcsolatban a legfontosabb geokémiai kérdések. Legfontosabb geokémiai feladatunk elvégezni minél több elemre a kvalitatív, majd a szükséghez képest a kvantitatív nyomelemmeghatározásokat hazai üledékes kőzettípusokban és ennek alapján kidolgozni a hazai elemháztartási térképeket, kimutatni az elemprovinciákat a különböző földtani korokra. Ez országos elemkataszter felvételének kezdetét jelentené.

—

Mindez természetesen nagy mértékben rokon vonatkozású probléma az üledékek mikromineralógiai vizsgálatával és a ferderétegzéses áramlásirány meghatározásával.

A nyomelemek vonalán azonban rendszeres és sokszor elemenként, sőt kőzetfajtánként is különböző módszertani kérdést jelentő mérésekre van szükség.

SZEMLE

Лукин Л. И. — Кушнарев И. П.: О термине „кливаж"

Lukin L. I. — Kusnarev I. P. (A „klivázs" műszóról.) Izvesztija Ak. Nauk SzSzSzR Szer. Geol. No 6. 1952.

A magyar földtani irodalomban és főként oktatásunkban hosszú idő óta harcolunk a fogalmak helyes, egyértelmű meghatározásáért és következetes használatáért. A Szovjetunióban ez állandó, céltudatos törekvés az Akadémia támogatásával. Példamutatásul hasznosnak ítélem az alábbi, ilyenirányú közlemény ismertetését. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy az itt tárgyalt „klivázs" műszót a magyar földtani szaknyelvben nem használjuk, szükségtelennek is tartjuk, mert az ebbe a fogalomkörbe eső jelenségeket az itt tisztázott megkülönböztetésekkel fejezzük ki.

Vadász Elemér

A földtani terminológiának, mint minden más tudományos terminológiának az a célja, hogy röviden, többnyire egy szóban kifejezze a folyamatot vagy a folyamat eredményét jellemző fogalmat. A műszavak alkalmazásának csak akkor van értelme, ha szigorúan meghatározott, megállapított jelentése van. Természetesen nem kell azt gondolni, hogy a műszó nem változhat; ellenkezőleg, az ismeretek fejlődésével annak tartalma is változik. Egyes műszavak eltűnnek a használatból, bizonyos esetekben pedig más műszavak váltják fel azokat, amelyek pontosabban fejezik ki a jelenség lényegét.

A földtani tudományokban az aránylag fiatal és gyorsan fejlődő műszavak különösen gyakran változnak vagy vesztik el jelentőségüket. Jelenleg a megállapodott műszavak mellett igen sok olyan műszót használunk, amelyeknek elmosódott, meghatározhatatlan értelmük van. A jelen cikkben nem foglalkozunk az ilyenfajta műszavak nagy számával, csak azokkal, amelyek a kőzetek rögökre darabolásával vannak összefüggésben. Ennek a fogalomnak a meghatározására a földtani irodalom a következő műszavakat használja: hasadékosság, elválás, palásság és klivázs.

A szovjet geológusok munkáiban a „hasadékosság" műszó alatt értik a kőzetek síkok mentén történő felosztását (a kőzet tömörségének szakadása), aminek a legkülönbözőbb okai vannak: tektonikai, gravitációs, kontrakciós, a kőzet kiszáradása, mállás stb. Ha a hasadékosság nem szabálytalan és a kőzet szétesése teljesen meghatározott formákban történik, akkor beszélünk különböző elválásról (pl. bazaltos, oszlopos, gyapjúzsákos stb.). A „palásság" műszóval jellemezzük a síkparallel (vagy lineárisan parallel) szerkezetet, aminek feltétele a lemezes vagy hoszszanti irányban elhelyezkedő ásványok. Ez a szerkezet a kőzet képződése és átalakulása során keletkezett. A palásság meghatározza a kőzet oszthatóságát síkparallel lemezekre, ennek következtében szabad szemmel sajátos, törvényszerű hasadékosság alakjában jelentkezik. A „klivázs" műszót (cleavage — hasadás) gyakran használják az angolnyelvű irodalomban, azonban nincs meghatározott, megállapított jelentése és a különböző szerzők a legkülönbözőbb értelemben használják. Az alantiakban megvilágítani igyekszünk ezt néhány példa alapján.

Elsőnek *Bonney*, 1886-ban nevezte klivázsos levelességnek (cleavage foliation) a nyomás alatt képződött palásságot, ellentétben a rétegek lerakódása következtében keletkezett vékony rétegzettséggel. Következésképpen a „klivázsos levelezettséget" másodlagos képződménynek tekinti.

Igen komoly figyelmet szentel a klivázsnak *Van Hise* és *Leith*; ők terjesztették ki ezt a műszót és különböző típusú „klivázs"-módokat különböztetnek meg. Az alanti osztályozás mutatja felfogásukat:

I. Elsőleges „klivázs" (vagy protoklázis):

a) rétegzettség,

b) folyásos szövet lávákban,

c) parallel szerkezet bizonyos gneisz-fajtákban,

d) pegmatitos szerkezet,

e) parallel rendezettség a földpátok elhelyezkedése szerint gabbroban vagy más kőzetekben.

II. Másodlagos „klivázs" (metaklázis):

1. Folyásos klivázs

a) kristályos palásság (kristályos palák),

b) palásság,

c) bizonyos gneiszfajták párhuzamos szerkezete (részben „kristályos palásság" alá tartozik).

2. Töréses klivázs, magában foglalja egészben vagy részben a zárt hasadékú klivázst:

a) pseudoklivázs (a folyásos klivázsra merőleges),

b) nyomás alatti csúszásból eredő klivázs,

c) ferde klivázs,

d) részleges hasadékosság (szorosan parallel hasadék-rendszerek),

e) repedés.

Érdekes megjegyezni, hogy Willis B. és Willis R. igen nagyra értékelték Van Hise és Leith 20 éves munkáját és rámutatnak, hogy az ő rendszerezésük „magában foglalja mindazokat a lehető szerkezeteket, amelyekre alkalmazni lehet a „klivázs" műszót, beleértve azokat is, melyekre nem alkalmazzák az általánosan elfogadott szóhasználatban". Valójában egy futó pillantás a fenti rendszerezésre, megmutatja, hogy a „klivázs" műszó itt genetikailag teljesen eltérő jelenségeket foglal egybe, mint rétegzettség, folyásosság, palásság, hasadékosság, sőt az egyidejű ásványkristályosodással kapcsolatos irányítottság is — pegmatitos szerkezet. Willis B. és R. nem adnak új értelmet a klivázs szónak. Meghatározásuk szerint ez a kőzetek sík felületekre hasadási képessége, a továbbiakban pedig Van Hise és Leith fentidézett nézeteit fejtegetik.

Később Leith kizárta a fenti osztályozásból az elsőleges klivázst. Megkülönbözteti a „töréses klivázst" és a „folyásos klivázst", de némileg más tartalmat ad ezeknek a fogalmaknak.

Leith különös figyelmet szentel a töréses klivázsnak, ami ridegebb kőzetek közt települő képlékeny üledékes kőzetekben keletkezik. Ilyen esetben a „klivázs" síkja a rétegzettséggel éles szöget alkot és képződését a szerző a redőképződés közben keletkező rétegközi mozgással köti össze. Lényegében ez a „klivázs"-típus szorosan párhuzamos nyírásos hasadék rendszer, ami a rétegzettséghez átlós irányban, a redőképződés közben történő rétegközi csúszás következménye. Ezt a hasadékosságot Uszov M. A. is „klivázs"-nak vagy vágásos palásságnak nevezi. A többi típust a hasadékossághoz vagy pallássághoz sorolja. Uszov tehát a klivázs szónak szűk, de teljesen meghatározott értelmet ad.

Ilyen rövid cikkben nem lehet kifejteni a „klivázs" szót használó különböző geológusok nézeteit; ezek lényege kevéssé különbözik a fentiektől. Még csak Billings közelmultban orosz fordításban is megjelent könyvével kell részletesen foglalkoznunk.

Billigs vizsgálja a palásság és klivázs közti összefüggéseket. Palásság alatt a kőzetek majdnem párhuzamos síkok mentén történő törési képességét érti. Ha ezek a törési síkok másodlagos eredetűek, akkor ezeket „klivázsnak" nevezi. Vagyis Billings a klivázst másodlagos palásságnak tekinti és így ebben a vonatkozásban Bonney nézeteihez áll közel. Azonban a későbbiekben nem marad meg ennél az álláspontjánál. Igy például palásságnak nevezi a „klivázst" a kristályos palákban és meghagyja az agyagos palák másodlagos palásságára is a „klivázs" elnevezést.

A palásság legfontosabb másodlagos szerkezeteit Billings folyásos, töréses, nyírásos és rétegzett klivázsra osztja fel. Folyásos klivázs alatt érti a táblás ásványok, a csillámok és kloritok vagy nyúlt ásványok, mint az amfibol párhuzamos orientációját. A „klivázs" síkjai átvágják az egész kőzetet és egymástól a milliméter törtrészére állnak el. Ez a „klivázs"-típus párhuzamos a redők tengelysíkjával. „A töréses klivázs lényegében szorosan közeli hasadékosság. A távolság az egyes klivázs-síkok közt milliméterekkel vagy centiméterekkel mérhető." „Ha differenciális mozgások mennek végbe a hasadékok mentén, apró vetődések keletkeznek. Ezt a klivázst nyírásos vagy elmozdulásos klivázsnak nevezhetjük." A rétegzettséggel párhuzamos „klivázst" jellemzi a nyúlt és lemezes ásványok rétegessége.

Mint a felsorolt meghatározásokból látható, a „palásság" és „klivázs" fogalmak összekeverésén kívül a szerző ez utóbbiakat még a hasadékossággal is összekeveri. Ez az ellentmondás jellemző nemcsak Billingsre, hanem lényegében a „klivázs" szót használó összes kutatókra. Nála ez az ellentmondás azonban jobban kidomborodik. Valóban, a helyszíni vizsgálatok során nem könnyű elválasztani az

elsőleges palásságot a másodlagostól; ez gyakran lehetetlen is különleges vizsgálatok nélkül.

Ez a távolról sem teljes áttekintés azt mutatja, hogy egyes esetekben a klivázst mint palásságot, más esetekben mint a közeli hasadékok párhuzamos rendszerét alkalmazzák — sokszor ugyanabban a munkában is felmerül ez a zűrzavar. Felmerül a gondolat, hogy a „klivázs" szót csak a rejtett hasadékosságra tartsuk meg, azaz a kőzeteknek azt a képességét jelöljük ezzel, hogy törvényszerűen hasadnak síkok sorozatára, amely síkok nem mutatnak látható hasadékokat és megfelelnek az S-Sander síkoknak. Szerintünk ebben az esetben sem kell megtartani a „klivázs" szót, mert ezzel újabb jelentést adunk ennek a műszónak, amely már amúgyis a legkülönfélébb fogalmakat jelöli.

A fent elmondottak arra késztetnek bennünket, hogy feltegyük a kérdést, racionális-e a „klivázs" műszót megtartani a földtani irodalomban. Meg kell mondanunk, hogy a szovjet geológusok jórésze már lemondott e műszó alkalmazásáról. Mindamellett a földtani főiskoláknak a Felsőoktatási minisztérium által 1949-ben jóváhagyott tematikájában a „klivázs" szó szerepel, a pontos és világos „palásság" műszó pedig egyáltalán nem szerepel.

A „klivázs" szót tehát zavarónak tekintjük; véleményünk szerint törölni kell a használatból. A kőzetelválás határozott törvényszerűség nélküli, általános eseteire célszerű a „hasadékosság" műszót megtartani. Ha a hasadékosság törvényszerűen helyezkedik el, akkor a kőzetben „elválásról" kell beszélni.

A síkparallel hasadékosságot, melynek feltétele a lemezes vagy nyúlt ásványok megfelelő helyezkedése a kőzetben, igen jól jelzi a „palásság" műszó. Ami az S-Sander síkok megjelölést illeti, amelyek csak mikrostrukturális elemzésnél tűnnek ki és amelyekre nincs speciális elnevezés, ezeket véleményünk szerint „rejtett elválásnak" kell nevezni, amivel kiemeljük a kőzetekben való törvényszerű helyezkedésüket.

A fenti műszavak teljesen elegendőek szerintünk a kőzetek részekre, rögökre válása minden alapformájának megjelölésére.

Ismerteti: Kilényiné

Szovjet akadémiai konferencia az üledékes kőzetekről és ásványi nyersanyagokról

Az Izv. Ak. Nauk. szer. geol. 1953. évi 1, 2. számában megjelent beszámoló szerint Moszkvában, 1952. november 17—23. közt konferenciát tartottak az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok tárgyában. A konferencián 63 városból 1077 szakember vett részt.

A konferencián elfogadott és a Szovjetunió Tud. Ak. elnöksége részéről jóváhagyott határozatokban foglalt legfontosabb kérdések a következők voltak:

Az üledékes kőzetekről szóló szovjet tudomány a Nagy Októberi Forradalom után a Szovjetunió földtani felépítését és különböző ásványi nyersanyagait vizsgáló széleskörű földtani térképezési és kutatómunkálatok során alakult és fejlődött ki. A kutatások és munkálatok alapját Lomonoszov gondolatai és tanai szolgáltatták, amelyek két évszázaddal ezelőtt, az akkori nyugati tudomány eredményeit megelőzték. A Szovjetunióban a földtan minden ága átvette és továbbfejlesztette a XIX. és XX. század orosz tudósainak haladó tradícióit és élenjáró eszméit.

A Párt és a Kormányzat mindenkor rendkívüli figyelemmel kísérte a tudományos kutatómunka és a szovjet szakemberek nagyszámú kádereinek fejlődését. Marx—Engels—Lenin—Sztálin munkái a szovjet tudósokat a dialektikus materializmus élenjáró elméletével fegyverzik fel, korlátlan lehetőségeket nyitnak a tudományos alkotómunkának, a természeti törvények megismerésének, a természeti kincsek észszerű felhasználásának, a kommunizmust építő szovjet nép anyagi és kulturális életszínvonalának emelésében.

A SzKP XIX. kongresszusán azt a feladatot állította a szovjet geológusok elé, hogy fokozzák tevékenységüket a természeti kincsek megsokszorozása érdekében, a népgazdaság növekvő fűtő- és nyersanyagszükségletének biztosítása, az ásványi nyersanyagok, elsősorban a színes- és ritkafémek, kokszolható kőszén, alumíniumérc, kőolaj, vasérc és más ipari nyersanyag készleteinek feltárása céljából.

A SzKP XIX. kongresszusa rámutatott a tudományos kutatóintézeti munka megjavításának szükségességére, arra, hogy a népgazdaság fejlődésének feladatait tudományos vizsgálatokkal megoldják és biztosítsák a tudományos fölfedezések gyakorlati alkalmazását. A tudósoknak minden lehető segítséget meg kell adniok az elméleti kérdések megoldásához és erősíteniök kell a tudomány kapcsolatát a termeléssel. Sztálin művei és a XIX. kongresszus iránymutatása a Szovjetunió 1951—1955. évi ötödik ötéves tervének megvalósítására a szovjet geológusok cselekvésre késztető vezérfonala.

A konferencia tárgyalásai az üledékes kőzetekre vonatkozó tudományág mai állásának vizsgálatából indultak ki. Az üledékes kőzetekről szóló tudomány az ezekkel kapcsolatos ásványi nyersanyagok összetételének, tulajdonságainak, keletkezési viszonyainak és a földkéregben való elhelyeződésének tanulmányozása. Ez a földtani tudományág fölismeri az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok vegyi-ásványtani összetételének, képződési és kifejlődési folyamatainak, térben és időben való elhelyezkedésének törvényszerűségeit. Megállapítja a legszorosabb sokoldalú kapcsolatot az üledékképződés, kőzetképződés, az ásványi nyersanyagképződés és a keletkezés közege között. Meghatározza az üledék- és kőzetképződésnek a Föld általános fejlődésével kapcsolatos fokozatos voltát.

A szovjet geológusok kidolgoztak és megállapítottak számos törvényszerűséget az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok képződése terén (Arhangelszkij és mások: bauxitképződés; Gubkin: kőolaj; Sztyepanov és Zsemcsuzsnyikov: kőszénképződés; Baturin, Avduszin, Pusztovalov, Szarkiszjan, Szultanov, Alijev és mások: Aszerbejdzsán kőolajterületeinek képződése; Sztrahov, Teodorovics: karbonátos kőzetek és vasércképződés; Betehtin: mangán; Kazakov: foszforit).

A szovjet irodalomban Nalivkin: „A fáciesekről", Svecov: „Az üledékes kőzetek kőzettana", Pusztovalov: „Az üledékes kőzetek petrográfiája", Klenova: „A tenger geológiája", Zsemcsuzsnyikov: „Kőszénkőzettan" c. eredeti összefoglaló kézikönyvek jelentek meg. Ezenkívül kidolgozták az üledékes és a kőzetképződés általános elméletét. A szovjet litológusok kimagasló teljesítménye a területi adatok széleskörű feldolgozása az ipari minisztériumok keretein belül, ami az ásványi nyersanyagok képződési viszonyainak tanulmányozásával az elméleti kérdések kidolgozását lehetővé tette (kőolaj-, kőszén-, bauxit-, sótartalmú összletek stb.).

A területi kőzettani kutatások kiszélesítését, különösen a kőolajföldtan terén, elősegítette a földtani alapfúrások bevezetése, ami lehetővé tette új ténybeli adatok összegyűjtését az egyes területek mélyének kőzettani fölépítése tekintetében.

A konferencia megállapította, hogy helytelen az az állítás, mintha a szovjet kőzettanban két különböző eszmei irány volna. A szovjet litológusok fölfogásban egységes munkaegyüttesét a dialektikus materializmus világnézete egyesíti. A vita szerint sok litológus még nem tanulta meg kellő módon a dialektikus materializmus módszerének a tudományos kutatásban való felhasználását. A konferencia rámutatott arra, hogy egyes szovjetgeológusok munkáiban még mindig találhatók helytelen és pontatlan fogalmazások és elméleti elgondolások, amelyek többé-kevésbbé a földtörténeti folyamatok változhatatlanságának metafizikai csökevényeit mutatják.

Nagy figyelmet keltettek a sajtóban és a konferencián elhangzott vita során, az aktualizmus, az összehasonlító litológiai módszer és azok alkalmazhatósága a szovjet kőzettanban, továbbá az üledékes differenciáció és az üledékképződés szakaszossága kérdésében elhangzott felszólalások. A konferencia megállapította, hogy az „aktualizmus", Lyell értelmezésében (uniformizmus), a földtani folyamatok állandóságának metafizikus elképzelése, tehát elfogadhatatlan a szovjet földtani tudomány számára. Ez az elmélet annakidején a katasztrofiz-

mus elleni harcban, haladó volt ugyan, mégis éles ellentétben van az azóta összegyűlt tudományos adatokkal, a gyakorlati tapasztalattal, ellentmond a dialektikus materializmus törvényeinek és ezért ma már elvetendő. Ennek az elgondolásnak semmiféle maradványa, csökevénye vagy hatása semilyen alakban sem tűrhető a szovjet tudósok munkáiban.

A szovjet tudósok munkáiban a jelenkori jelenségek összehasonlítását a multbeli jelenségekkel az aktualizmus módszerének tekintik. Ez a természettörténeti tudományok szokásos munkamódszere, amit természetesen meg kell tartani, mint a történeti földtan legfontosabb kutatási eszközét. E módszer alkalmazásának kötelező feltétele más módszerek alkalmazásához hasonlóan a kőzettanban az, hogy figyelembe vegyük az üledékes kőzetek képződésének fokozatos fejlődését a Föld történetében.

A konferencia úgy véli, hogy a genetikai kérdések megoldása a különböző korú kőzetek egymásközti összehasonlításával és a régi üledékes kőzetek szembeállítása a jelenkori üledékekkel — amit a szovjet tudomány összehasonlító-litológiai módszernek nevez — törvényes és sok esetben eredményes módszer. Ilyen értelemben P u s z t o v a l o v elismerte, hogy helytelenül értékelte az összehasonlító-litológiai módszer lehetőségeit. Ennek a módszernek a dialektikus materializmus alapján kell kifejlődnie, mint az általános összehasonlító-történeti módszer egy részének, melyet a természettörténeti tudományágban mindenütt alkalmaznak.

A konferencia elismerte S z t r a h o v nagy szerepét az üledékes kőzetképződés sok fontos kérdésének kidolgozásában, különösen az üledékképződés földtörténeti fejlődése tekintetében. Megállapította azonban a kongresszus, hogy S z t r a h o v 1945-ben tévesen fogta föl az összehasonlító litológiai módszert, amit most megvitattak. S z t r a h o v szerint az üledékképződési folyamat elméletének alapjául a mai üledékképződés tanulmányozása szolgál és ezt tekinti az üledékes kőzettani tudomány vezető fejezetének. A jelenkori üledékek szerepének ilyen kizárólagos értékelése az üledékképződés általános elméletének felépítése szempontjából helytelen, mert nem felel meg a Föld fokozatos fejlődéséről alkotott elképzeléseknek. A konferencia megelégedéssel állapította meg, hogy S z t r a h o v ma már föladta ezt a helytelen tételét.

Nagy figyelmet szenteltek a vita során az üledékes differenciáció elméletének és az üledékképződési szakaszosság (periódus) törvényének, melyeket P u s z t o v a l o v ismertetett. A konferencia úgy véli, hogy az üledékes differenciációnak nagy szerepe van az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok képződésében és földkéregbeli eloszlásában és elismeri P u s z t o v a l o v nagy érdemeit ez elméletek kidolgozásában. Ugyanakkor azonban P u s z t o v a l o v 1940-ben közölt elmélete az üledékes differenciációról, a vita szerint, nem mutatja meg az üledékes differenciáció változásainak menetét a Föld geológiai történetében és a különböző éghajlati és tektonikai viszonyok közt, nem veszi figyelembe a szervezetek különleges szerepét sem az üledékképződés menetében.

P u s z t o v a l o v az üledékképződés periodikussági törvényét, az üledékképződés szakaszossságát, helytelenül és kizárólag csak a helyi és a földkéregbeli nagy „forradalmakkal" kötötte össze és nem vette figyelembe azt a sokrétű kapcsolatot, ami az üledékképződés periodikusságát a földkéreg általános, visszafordíthatatlan fejlődésével összeköti. Ezt a tévedését P u s z t o v a l o v a konferencián elismerte.

A konferencia megállapítja, hogy a szakirodalomban és az értekezleten lefolytatott vita alapvető jelentőségű és segítséget nyujt a szovjet tudósoknak az üledékes kőzettan elméleti vonatkozásainak helyes értékelésében. A szovjet geológusok munkáiban feltárt módszertani hibák kötelezik a szovjet szakembereket arra, hogy elmélyültebben tanulmányozzák a marxi—lenini elméletet és alkotó módon alkalmazzák a gyakorlatban a dialektikus materializmus módszerét.

A szovjet litológusoknak korlátlan lehetőségek állnak rendelkezésre a kutatómunka terén és fölhasználhatják a gyakorlati kutatások és feltárások óriási

anyagát is. A szovjet litológia ebben a tekintetben alapvető módon különbözik a kapitalista országok litológiájától, mely a magántulajdonhoz van kötve és idealisztikus és metafizikus elképzelések korlátozzák. Az üledékes kőzetekről szóló szovjet tudomány mind a kidolgozott kérdések mennyisége és különbözősége, mind az elméleti és gyakorlati összefoglalásokban, az általános törvények megállapításában megelőzte a kapitalista országok tudományát.

A konferencia az elért eredményeken kívül, lényeges hibákra is reámutatott, főképpen a kutatások elméleti alapjainak kidolgozásában és az üledékes ásványi nyersanyagtelepek értékelésében. Ezek a hibák pontokba foglalva a következők:

1. A tudományos dolgozók elégtelen kapcsolata a termeléssel, aminek következtében a ténybeli adatok nagy részét nem használják fel és az elméleti kérdéseket ennek az anyagnak a figyelembevétele nélkül dolgozzák ki.

2. A munka folyamán hiányzik a kötelező kapcsolat a tudományos akadémiák kutatóintézetei és az ipari minisztériumok és termelési szervezetek közt. A tudományos kutatómunka eredményei nehezen hatolnak be a gyakorlatba és ritkán válnak a termelési szervezetek közkincsévé.

3. Sok elméleti tételt elégtelenül dolgoztak ki az üledékképződés és ásványi nyersanyagok terén, ami megnehezíti a kutatómunka irányítását. Ki kell emelni, hogy az Akadémia tudományos intézményei és a minisztériumok és más hivatalok nem fordítanak kellő figyelmet az üledékes összletek és ásványi nyersanyagok képződési viszonyaira, különösen a Szovjetunió keleti részére vonatkozóan. Ritkák a körültekintő és jól alátámasztott prognózisok és a prognóziskészítés módszertana sincs kidolgozva.

4. A minisztériumok földtani-kutató szervezeteiben nem kísérik figyelemmel a kutatómunka fejlődését és az anyag feldolgozását. Ezért az elméleti kiértékelő munka mind az akadémiai intézetekben, mind más intézményekben sem terjedelem, sem határidő tekintetében nem kielégítő.

5. Gyakorlati vonatkozásban lemaradás mutatkozik az ország legtöbb területére vonatkozó ősföldrajzi térképek összeállítása terén, valamint a nagyméretű különleges kőzetkifejlődési és ősföldrajzi térképek összeállításában.

6. A különböző ásványi nyersanyagok felkutatásával kapcsolatban nincs eléggé tanulmányozva az üledékes kőzetek geokémiája és az egyes elemek felhalmozódásának és eloszlásának törvényszerűsége.

7. A szerves élet szerepét az üledékes kőzetképződésben nem tanulmányozták kellően.

8. Az elméleti munka majdnem teljesen hiányzik az üledékek kőzettéválási folyamatainak terén, az üledékes kőzetek epigenezise és metamorfizmusa és a régi metamorfizált üledékes összletek tanulmányozása terén, amelyekhez nagymennyiségű értékes ásványi nyersanyag kapcsolódik.

9. Nem fordítanak kellő figyelmet az üledékes eredetű színes- és ritkafémek érceinek eredetére és azokra vonatkozó komplex kőzettani-metallogenetikai kutatások szervezésére.

10. Nem végeznek megfelelő kutatómunkát a kőolajtermelő formációk képződésének törvényszerűségei tekintetében.

11. Hiányzik az agyagos képződmények részletes kőzettani és ásványtani tanulmányozása, az ásványi nyersanyagot tartalmazó, kőolajtermelő és más formációk vizsgálatára vonatkozóan.

12. Hiányzik a jelenkori tengeri üledékek tanulmányozása, pedig ezeknek nagy szerepük van az elméleti és gyakorlati kérdések megoldásánál.

13. A kísérleti munka még kezdetleges az üledékes ásványok genezise és ezek paragenezise, az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok szerkezete és szövete, valamint a szorbciós folyamatok fizikai-kémiai egyensúlya és az ásványi szintézis terén.

14. A kutatómunka hiánya a kőzettani kutatások módszerének és apparátusának tökéletesítése terén, a legújabb földtani kémiai és fizika-matematikai tudományos eredmények felhasználásával. Zavarok vannak a meghatározás

tömegmódszereiben (kémiai, mechanikai, ásványtani és más analízisek), ami megnehezíti a meglévő anyag összehasonlítását és feldolgozását.

15. Az egyes intézmények nem állítanak össze módszertani segédkönyveket, útmutatókat és utasításokat a kutatások és az elsődleges dokumentáció lefolytatására.

16. Hiányzik az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagok különböző típusainak kidolgozott rendszerezése.

17. Hiányzik az egységes tudományos nevezéktan és gyenge a tudományos műszavak egyeztetése az állami ásványi nyersanyag-szabványokkal.

18. A különböző szakmák litológus-kádereinek nevelése nem kielégítő.

19. A tudományos népszerűsítő munkák jelentéktelenek.

A konferencia külön felhívta a figyelmet a kritika és önkritika elégtelenségére és az üledékes kőzetek és ásványi nyersanyagokkal kapcsolatos kérdések hiányos megvitatására. Reámutatott arra, hogy a kapitalista országokban majdnem teljesen hiányzik a kőzettani tudomány mai állásának kritikai elemzése és az egyes külföldi tudósok elméleti tételeinek elvi kritikája.

A jövő feladatai a nyersanyagkutatás terén:

Kőszén

El kell végezni a kőszéntartalmú medencék részletes komplex litológiai vizsgálatát, elsősorban a Szovjetunió keleti körzeteiben, különösen olyan területeken, ahol fűtőanyagokban hiány van és ezekre a területekre prognózistérképeket kell összeállítani.

Ki kell fejleszteni a kőszéntartalmú fáciesek és azok elterjedésének tanulmányozását az egyes területek földtörténeti és tektonikai viszonyai alapján. Ezen az úton helyes fogalmakat nyerünk a kőszéntartalmú összletek szerkezetéről és a kőszéntartalom prognózisáról, megállapíthatjuk a kőszénösszletek fácies- és litogenetikai típusainak rendszerét.

Tökéletesíteni kell az ősmaradványokban szegény kőszénösszletek telepazonosítási módszerét (fácies-ciklikus elemzés, konkréciós módszer stb.).

Tanulmányozni kell az üledék- és kőszénfelhalmozódás sajátságait és azok időbeli változásait, a növényvilág fejlődésének tekintetbevételével.

Ki kell fejleszteni a kőszénfajták komplex vizsgálatát kőzettani, kémiai és a legújabb fizikai módszerek alapján, a kokszolásra alkalmas kőszénfokozatok kiszélesítése, a dúsítás és brikettálás folyamatainak megjavítása, valamint a nagyfokú metamorfizmust mutató kőszénfajták kőzettani vizsgálatának módszere céljából.

Kőolaj

Fokozni kell a kőolaj eredetével és képződésével kapcsolatos litológiai kutatásokat.

Össze kell foglalni a mélyfúrással és a földtani alapfúrással nyert anyagot egyes nagy területekre vonatkozóan, a kőolajtartalmú képződések térbeli és sztratigráfiai elterjedése és a földkéreg szerkezeti mozgásaival kapcsolatban.

Tanulmányozni kell a kőolajtermelő és kőolajtartalmú képződmények földtani és geokémiai törvényszerűségeit, ismertetőjeleit és jellegzetességeit.

Fokozni kell a kőzettani és fácies-vizsgálatokat a produktív kőolaj-gázszintek és összletekkel kapcsolatban, a feltárások racionális rendszerével összefüggő kérdések tisztázása céljából.

Ki kell terjeszteni az agyagos képződményekre vonatkozó kőzettani vizsgálatokat, elsősorban a kőolajtartalmú formációkra vonatkozóan.

Részletes földtani-kőzettani és ősföldrajzi vizsgálatokat kell végezni, hogy segítséget nyujtsunk a minőségi agyagos nyersanyag és természetes adszorbensek kutatási-feltárási munkálataihoz, az Ural—Volga és más új kőolajtartalmú vidékeken.

Színes és ritkafémércek

Az elméleti alapok további kidolgozása szükséges a bauxittelepekre.

1. A timföld származásának és a szilikátokból való kiválási folyamatainak kiderítése céljából. 2. Vizsgálni kell a timföld migrációjának és leülepedésének feltételeit és méreteit, továbbá a szervezetek szerepét ezekben a folyamatokban. 3. Prognózis-térképeket kell összeállítani a jóminőségű bauxittelepek feltárása céljából, elsősorban az Angara-i építkezésekkel kapcsolatos területeken.

Ellenőrizni és kidolgozni kell az üledékes, átalakult eredetű réz-pirit-telepekre vonatkozó elképzeléseket.

Meg kell állapítani az üledékes képződéseket és kőzettípusokat, valamint azok ásványtani-geokémiai sajátságait, megfelelő színes és ritkafémtartalom dúsulások felderítése céljából.

Tanulmányozzák a színes és ritkafémeknek az eredeti kőzetekből való kiválási folyamatát, szárazföldi és tengeri feltételeik útjait és méreteit, a természetes oldatokban és üledékekben való koncentrációjukat.

Kidolgozzuk az üledékes eredetű színes- és ritkafémek feltárásának és kiértékelésének elméleti alapjait.

Szervezési kérdések

Az üledékes kőzetek és kapcsolatos ásványi nyersanyagok tanulmányozása óriási lendülettel megindult. Ennek a népgazdaságra és a szovjet földtani tudomány rendkívüli fontosságára való tekintettel, szükség van olyan szervezési intézkedésekre, amelyek megjavítják a munkát ezen a területen.

Az érdekelt intézmények képviselőiből összeegyeztető és információs központot kell létesíteni a Szovjetunió Tud. Akadémiája Földtani-földrajzi szakosztálya mellé rendelt Üledékes Kőzettani Bizottság formájában. Ez a Bizottság az üledékes kőzetek és ásv. nyersanyagokra vonatkozó munkálatok fokozásában együttműködni tartozik a különböző intézményekkel, hivatalokkal és kutatóintézetekkel.

Az Értekezlet azzal a kéréssel fordul a Szovjetunió Tud. Ak. Elnökségéhez, a különböző Minisztériumokhoz és intézményekhez, hogy az adott intézményekben folyó munkát haladéktalanul vizsgálja felül és hozzon intézkedéseket a munka további megjavítása érdekében.

Az Értekezlet kéri a Szovjetunió Tud. Ak. Elnökségét, foglalkozzék „Üledékes Kőzetek" c. tudományos folyóirat alapításának kérdésével. ami az Üled. Kőzettani Bizottság hivatalos kiadványa legyen.

Az Értekezlet szükségesnek tart rendszeres értekezleteket az egyes üledékes ásványfajtákról (kőolaj, bauxit, üledékes vasérc, kőszén stb.) és egyes üledékes kőzetfajtákról (agyag, sók, karbonátos kőzetek stb.) és azok módszertani kérdéseiről.

Az Értekezlet szükségesnek tartja, hogy a Szovjetunió Tud. Ak. mellett üledékes kőzettani és ásványi eredetű nyersanyagok múzeumát alapítsanak. A földtani múzeumok vonatkozó szakosztályait is meg kell javítani.

Az Értekezlet megállapítja, hogy az üledékes kőzetekre vonatkozó tudományt a különböző főiskolákon nem kielégítő módon tanítják. Ezzel kapcsolatban az Értekezlet felkéri a Felsőoktatási Minisztériumot:

a) üledékes kőzettani tanszék és szaktanfolyam létesítésére a moszkvai, leningrádi, aszerbejdzsáni egyetemeken, a moszkvai kőolajintézetben, a moszkvai földtani kutató intézetben, a leningrádi bányászati intézetben és más nagyobb főiskolákon;

b) vezessék be az üledékes kőzettan tanítását a földtani és bányászati technikumokon;

c) szereljenek fel a múzeumok és technikum mellett különleges laboratóriumokat, lássák el a legújabb felszereléssel és biztosítsák anyagellátásukat;

d) emeljék a tanítás színvonalát és az üledékes kőzettani órák számát, valamint a laboratóriumi és különleges tanfolyamokat;

e) készítsenek és adjanak ki kézikönyveket az üledékes kőzettan, a fácies- és formáció-tan, ősföldrajz tárgyköréből, valamint praktikumokat a laboratóriumi munkáról ;

f) vizsgálják felül a tematikákat és tanítsák az üledékes kőzettant szoros kapcsolatban az üledékes eredetű ásványi nyersanyagokkal ;

g) szaporítsák az aspirantúrák számát a főiskolákon és tudományos kutatóintézetekben az üledékes kőzettan, fácies- és formáció-tan és ősföldrajz tárgyköréből ;

h) a nagyobb főiskolákon létesítsenek tanszéket a tenger földtana tárgykörrel.

Az Értekezlet felkéri a Szovjetunió Tud. Ak. földtan-földrajzi szakosztályát a határozatok továbbítására és a Bizottság megszervezésére, a határozatok megvalósítására vonatkozó intézkedések megtételére.

—

Az Értekezlet felhívással fordult a Szovjetunió geológusaihoz, dolgozzanak megállás nélkül a marxista-leninista elmélet elsajátítása irányában, vigyék át a gyakorlati munkába a dialektikus materializmus elveit, fejlesszék ki a kritikát és önkritikát, bátrabban állítsák fel és oldják meg az új elméleti és gyakorlati problémákat, erősítsék a tudomány és a gyakorlat kapcsolatait, mélyítsék el a termelésben a tudomány eredményeit.

Az Értekezlet határozott meggyőződését fejezi ki, hogy a szovjet geológusok becsülettel fogják megoldani a rájuk váró feladatokat, új sikereket érnek el az elméleti munkában, a népgazdaság ásványi nyersanyagforrásait még jobban kiszélesítik és a maguk munkájával hozzájárulnak a kommunizmus építéséhez.

Fordította : Kilényi Istvánné

Kivonatolta és lektorálta : Vadász Elemér

Az ércképződés és a regionális metallogenezis elméletéről a Szovjetunióban tartott konferenciáról

1952 áprilisában, Leningrádban, az Össz-szövetségi Földtani Tud. Kutatóintézetben tartották a Földtani Minisztérium részéről az ércképződés és a regionális metallogenezis tárgyában összehívott konferenciát. Ezen résztvettek a kohászati-, színesfém- és az ipari szervezetek geológusai, a Földtani Minisztérium tudományos-kutatóintézetének munkatársai, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának és a köztársaságok akadémiáinak tudósai, a felsőoktatási szervek és más tudományos intézmények geológusai közül mindazok, akik az ásványi nyersanyagok és a regionális metallogenezis területén munkásságot fejtenek ki. A konferencián mintegy 450-en vettek részt.

Az első kérdéssel kapcsolatban a következő előadások hangzottak el : Jersov A. D. : Az ércteleptan feladatai ; Kotljar V. N. : Az ércképződés és a magmatizmus kapcsolatai ; Abdullajev E. M. : Az asszimilációs folyamatok szerepe az ércképződésben ; Betehtin A. G., Hitarov N. I. és Zaharcsenko A. I. az ércképző oldatok jellegéről ; Kurek N. K. és Szalop L. I. a mellékkőzetek átalakulásáról és a metamorfizmus jelentőségéről az ércképződési folyamatban ; Szaakjan P. Sz. és Konsztantinov M. M. a sokfémű és egyéb telepek üledékes eredetéről.

A második kérdésről a VSZEGEI (Össz-szövetségi földt. tud. kut. intézet) munkatársainak együttese tartott előadást „Az endogén telepek eloszlásának törvényszerűségei a földkéreg mozgékony öveiben" címmel.

A konferencia főbb teendői az előadások szerint a következők voltak :

a) Az ércképződés legfontosabb elméleti tételeinek kritikai vizsgálata, különös tekintettel az utómagmás telepekre.

b) A hipogén ércképződés gyakorlati követelményeket is kielégítő, haladó elméletének kidolgozása.

c) A metallogenezis kérdésével kapcsolatban a VSZEGEI részéről folytatott munkálatok felülvizsgálása a Szovjetunió egyes nagy területegységeire vonatkozóan. Ez az alapja a legfontosabb ásványi nyersanyagokra vonatkozó prognózistérképek összeállításának.

Megállapították, hogy a földtani kutatás a sztálini ötéves tervek éveiben igen fontos feladatokat oldott meg a népgazdaság ásványi nyersanyag-bázisának biztosítására. E gyakorlati feladatok megoldása szoros kapcsolatban van az elméleti munkaeredményekkel, a regionális metallogenezissel és mindenekelőtt a legfontosabb ércterületekkel (Urál, Kazahsztán, Altáj, Távolkelet, Kaukázus) és egyes fémekre vonatkozó kutatásokkal.

A földtani tudomány és gyakorlat szempontjából egyaránt nagyjelentőségűek Szmirnov akadémikus kutatásai a metallogenezis területén, amelyek alapján új szulfid- és ólom-érctípust ismertek meg. Zavarickij akadémikus új elméletet dolgozott ki az uráli telepek származásáról és az Urál piritérceinek metamorfizmusáról. Arhangelszkij akadémikus kutatásai megerősítették a bauxitképződés vegyi üledékes képződésének elméletét, Szmoljanyinov és Korzsinszkij vizsgálatokat folytattak a középázsiai telepek szkarn-scheelit típusával és a metaszomatizmussal, Gincburg az érctelepek mállási kérgével kapcsolatban.

Gyakorlati és elméleti tekintetben fontosak Betehtin mangánkutatásai, Tatarinov kromit-, Bilibin arany- és Szaukov higany-vizsgálatai.

Betehtin elfogadhatatlannak tartja, hogy a fémek kénes vagy oxigénes vegyületek alakjában kerülnek a valóságos oldatokba, mert elenyészően csekély mértékben oldhatók. Ugyancsak tarthatatlan szerinte az a feltevés, hogy a fémek kolloidális állapotban kerülnek az oldatba (Bydell, Lindgren, Garrels), tekintve rossz állékonyságukat és mozgékonyságukat. Kevéssé valószínűnek tartja, hogy „kész" diszperz fázis keletkezzék a magmából való kiválás pillanatában és rámutat arra, hogy a külföldi tudósok nem találtak kielégítő megoldást arra a kérdésre, hogyan történik az anyag átvitele a hidrotermális oldatokba. Véleménye szerint erre a kérdésre vonatkozó eddigi feltevések túlságosan egyoldalúak és nem ölelik fel az érctelepek igen sok jelenségét.

A megbeszélések során kialakult az a vélemény, hogy az ólom, cink, réz és más fémtelepek üledékes eredetének kérdése igen nagy figyelmet érdemel, mert kiszélesíti az új telepek feltárásának lehetőségeit és kilátásait és új irányt ad a kutatómunkának. Tekintve, hogy az ilyen típusú telepek képződésének fizikai-kémiai törvényszerűségeit még igen kevéssé tanulmányozták és az említett szerzők tételei — többek közt az ólom-cink-ércesedés genetikai kapcsolata az üledékes vasércekkel — még vitásak, javasolták, indítsanak különleges kutatásokat az érctartalmú medencék, kőzetösszletek és formációk, valamint az üledékes telepek képződésére előnyös geokémiai viszonyokra, elsősorban pedig a színes- és ritkafémekre vonatkozóan.

A konferencia határozataiban megállapítja, hogy „a szovjet geológia a marxista-dialektikus módszer alapján a jelen időpontig alapjában már kritikailag kiküszöbölte az ércképződés régi elméletének főhibáit és a forradalomelőtti orosz geológia, de különösen a szovjet periódus élenjáró eszméire támaszkodva, sikeresen dolgozza ki az ércteleptan legfontosabb kérdéseit".

Megállapították továbbá, hogy az ércképződés egyes kérdéseinek sikeres kidolgozása mellett még mindig nincs olyan általános, haladó elmélet, ami teljes egészében kielégítené a földtani kutató gyakorlat igényeit.

Az ércképződés elméletének kidolgozásában mutatkozó elmaradás egyik főoka az, hogy a gyakorlat által összegyűjtött, de kellő összefoglalás nélküli óriási adathalmazt nem használják fel kellőképpen.

Az adott kérdés megoldását késlelteti a tudományos kutatómunka koordinálását végző központ hiánya is, továbbá az, hogy ebbe a munkába nem vonják be a termelési szervezetek geológusait. Ez a helyzet a munka párhuzamosságát és az erők szétforgácsolását okozza.

Megállapítja végül a konferencia, hogy a Földtani Minisztérium tudományos-kutató intézeteinek, a Szovjetunió Tudományos Akadémiájának és más intézményeknek terveiben még gyakran foglalkoznak szűk gyakorlati feladatok kidolgozásával, holott ezek a munkálatok a termelési szervezetek hatáskörébe tartoznak. Nagy, egész tudományágakat felölelő elméleti kérdéseket hiányosan dolgoznak fel.

A konferencia szükségesnek tartja, hogy az illetékesek figyelmébe ajánlja laboratóriumi-technikai bázis kiszélesítését a kísérleti munkálatok elvégzésére, továbbá ez utóbbiak kiterjesztését a genetikai fogalmak megalapozása, a fizika, kémia és más rokon tudományágak eredményeinek felhasználása céljából.

Fontos továbbá a termelési szervezetek szorosabb bevonása az ércképződési elmélet kidolgozásába s ezzel kapcsolatban koordinációs központ megalkotása a

Szovjetunió Tudományos Akadémiája' és a Földtani Minisztérium munkaterületén, végül 1953. évre újabb konferencia összehívása ezekkel a problémákkal kapcsolatban.

A konferencia pozitív eredménynek tekinti, hogy a vélemények és tapasztalatok kicserélése a termelési szervezetek és a tudományos intézmények geológusai között lehetővé tette, hogy elvégezzék az érc képződés elméleteinek és a regionális metallogenezis jelenlegi állásának kritikai vizsgálatát és ezen az alapon irányt szabjanak a további kutatásoknak.

Posztnov referátumából „Izvesztija Akademii Nauk SzSzSzR Szer. Geol. 1952. No 6"

Kilényiné

A XIX. nemzetközi földtani kongresszus határozata alapján Párizsban, 1953. március 16-án, a keleti országokkal való földtani tudományos kapcsolatok megjavítására *Bizottság alakult* (Soc. Géol. de France, Compte rendu somm. d. Séances, No 9, 1953).

A Bizottság elitéli azokat a korlátokat, amelyek politikai okokból Franciaország és más országok tudományos kapcsolatait gátolják. Síkraszáll a tudományos közlés és kritika szabadságáért és a nemzetközi kulturális kapcsolatokat az egyenlőség és kölcsönösség elvére kívánja alapítani. A földtani tudományok terén a Bizottság célja: a tudományos kiadványok cseréje, bibliográfiai szolgálat a tudományos intézmények közt; tudósok és kutatók kapcsolatainak elmélyítése; konferenciák és tanulmányutak szervezése; különféle tudományos intézmények bevonása ebbe a munkába. A felsorolt célok megvalósítása szűkebbkörű bizottság és erre a célra szervezendő Titkárság feladata. A közlemény felhívással záródik, melyet a legnevesebb francia tudósok írtak alá. Csatlakozásra szólítja fel a francia és külföldi tudósokat, kutatókat és intézményeket.

A magunk részéről örömmel veszünk részt ebben a mozgalomban, amennyiben az a béke érdekében történő munkánkat elősegíti.

Geomechanikai nemzetközi munkaközösség Salzburgban

(Berg- und Hüttenmännische Monatshefte, 1953. Heft 2.)

Ebből a most hozzánk került ismertetésből veszünk tudomást arról, hogy 1952-ben Bécsben, nemzetközinek mondott geomechanikai alakulat létesült. Müller bécsi mérnökgeológus létrehozta munkaközösség célja földalatti létesítmények, völgyzárógátak, vízierőművek létesítésével kapcsolatos mechanikai (?) kutatás. Tehát csaknem kizárólag műszaki irányú. Tagjai között Föppl (München), Nádai (USA), Ros (Zürich), Sander (Innsbruck), Stini (Wien), Torre (Wien) nevét látjuk. Időközönként a kérdéseket megvitató összejöveteleket tartanak. Ebben az évben harmadik kollokviumukat Salzburgban tartották (1953. I. 10.), ahol Stini a kőzetnyomás megjelenési formáiról referált. A Rabcevicz által ismertetett három megjelenési forma helyett öt geológusok által megfigyelt megjelenési formát írt le. (Könyve: Tunnelbaugeologie, 1951.)

Föppl a feszültségmérés egyes módszereiről, így pl. anizotrop réteges kőzetben való feszültségoptikai mérésről referált. Torre földalatti építmények hidrodinamikai igénybevétele címmel tartott előadást, példákat mutatva be, melyek a hegységképző erők hatására fellépő rétegmozgás okozta alagútterhelést vették számba.

Különösen az elnevezések körül voltak viták.

A negyedik kollokviumot júniusban tartják.

A munkabizottság témái érdekesek, számunkra is tanulságosak. Az eddigiek szerint a kizárólag Ausztriára szorítkozó alakulat „nemzetközi"-nek aligha nevezhető. Magyar részről senki sem kapott a részvételre vagy alakulásra fölszólítást. Az eddigi résztvevők a nyugati országokra szorítkoznak.

Szilvágyi

ISMERTETÉSEK

1. Dokladi Akademii Nauk SzSzSzR

1946. Tom. 54. No 9. **B. S. Sokolov :** Rétegtani és állatföldrajzi ismeretek szibériai korall-faunáról.
Szerző e dolgozatában a szibériai fennsíkról származó szilurkori korallok vizsgálata alapján rétegtani eredményeit és ezek állatföldrajzi vonatkozásait közli.

1947. Tom. 55. No 6. **E. D. Soskina :** Szilur- és devonkorú korall-típusok.
Szerző ismerteti mindazokat a bélyegeket, melyek alapján ezek a palaeozóos korallok felismerhetők.

1947. Tom. 55. No 8. **E. D. Soskina :** Adatok szilur- és devonkorú korallok rendszertanához.
Szerző néhány eddig nem tisztázott részletkérdést old meg, melyek a szilur- és devonkorú korallok meghatározásánál eddig nehézséget okoztak.

1947. Tom. 55. No 8. **N. N. Jakovlev :** A morphogenesis tényezőiről.
Szerző az alaktant nem csak rendszerező segédtudománynak tekinti, hanem az alak fejlődésével (morphogenesis) törzsfejlődéstani vonatkozásokat is feltár. Kideríti, hogy az ótipusú korallok kétoldali részarányosságukat a központ szélti eltolódásának, az újtípus kialakulását a központ központosítottabb helyzetének köszönik.

1947. Tom. 58. No 8. **B. S. Sokolov :** A Hattonia Jones nevű korall és rendszertani helye.
Szerző egy Favosites korallt nevez el új névvel, mert eddigi neve nem volt helyes.

2. Izvesztija Akademii Nauk SzSzSzR

1954. No 3. **N. N. Jakovlev :** Rugosa-korallok morphogenesise.
Szerző megállapítja, hogy a magányos polip alak tölcsérszerű formájával a homokos-iszapos fenéktalajban való megrögzülésével tulajdonképpen a környezetének köszöni sajátos alakját.

3. Trudi Paleontologieseszkogo Instituta Akademii Nauk SzSzSzR

Tom. IX. Fasc. 2. **E. D. Soskina :** Az Ural-hegység felső devonkorú koralljai.
Szerző 25 fajt ismertet. Ezek közül 10 új fajt, illetve nemzetséget ír le a Campophyllidák csoportjából. Megállapítja, hogy a felső devonban sok még a középdevon alak is és különösen a frasni és a fammenni emeletekre talált jellemző fajokat. A munkát XIV tábla díszíti.

K o l o s v á r y

C h o u b e r t, G. : L'origine des granites et la physique nucléaire

A gránit eredete és az atommag-fizika) Notes et Mémoires No 95 T. VI. 1952.

C h o u b e r t feltevéséhez megjegyezzük, hogy az anyag tektonikus összenyomódásával az atommagvak közelebb kerülvén egymáshoz, növekedik a neutron-sugárzás találati valószínűsége és így a magreakciók lehetősége valóban nagyobbodik. De e folyamat megindulásának valószínűsége még így is alighanem rendkívül kicsi.
Érvelésével egyébként sokhelyen nem érthetünk egyet. Már a kiindulás kifogásolható : a nyomásmaximumnak összeesése a gránit megjelenésével jól összeegyeztethető az eddigi gránitképződési elméletekkel és nem kényszerít a gránit magreakciós származtatásának feltevésére. A gránitmagma felnyomulásából vagy

a gránitosító emanációk felszállásából adódó anyagtöbblettel u. i. szükségkép egyidejű nyomásnövekedés jár. A magreakciók energiamennyiségeivel párhuzamba állítható nagy hőmérséklet feltevésére pedig az orogenezis folyamán semmiféle fizikokémiai, illetve ásványtani alapunk nincs. Feltevésének hiányossága az is, hogy a sziál gránitos összetételét — amelyet minden más elmélet a gránit viszonylag igen kis olvadáspontjából, anchieutektikus összetételéből egyszerűen levezetni képes — a „szialikus magegyensúly" önkényes fikciójával kénytelen „értelmezni".

Choubert kísérlete jelen formájában még csak szellemes, merész és időszerű, de közvetlen valószínűsítő adatokkal alig alátámasztott, önkényes eszmefuttatás. Azonban így is figyelemreméltó, mert a kőzetek magreakciós átalakulására vonatkozó feltevése olyan lehetőségre utal, amellyel a korszerű földtannak szembe kell néznie.

Szádeczky

Carozzi: Pétrographie des roches sédimentaires. (Üledékes kőzetek tana.) F. Rouge et Cie S. A., Librairie de l'Université, Lausanne, 1953.

A kőzettan, a werneri rendszerezésből kibontakozó százéves fejlődésében a magmás, üledékes és átalakult kőzetcsoportok vizsgálatában, nem egyformán fejlődött. Vizsgálataiban az anyag ásványi és vegyi összetételének megismerése és a keletkezési folyamatok nyomozása az irányadó. Az előbbi az ásványtan és fizikokémia felé köti össze, a keletkezés a földtanhoz vezető határterület. A századfordulóig csaknem kizárólag a magmás kőzetek voltak előtérben. Az üledékes kőzetek más kőzetekből lett „másodlagos" fölfogása nagyon leegyszerűsítette azok keletkezési módját. Az átalakult kőzetek keletkezésének fölismerése csak a századforduló után vált eredményessé a korszerű tektonikai vizsgálatok kapcsolatában. A sokáig elhanyagolt üledékes kőzetekre csak a legutolsó évtizedekben került sor, ugyancsak a földtan kapcsolatában, mióta a dinamikai földtan a külső erők működési folyamatainak földtani eredményeként az üledékképződést és az üledékes kőzetképződést tekintjük.

Az üledékes kőzetképződés valamennyi többi kőzetképződésnél bonyolultabb folyamat. Itt a kristályos kőzetekből származó ásványos anyagokhoz a fizikai és vegyi folyamatok sokféleségén kívül, még a szerves élet életvegytani hatásainak végtelen változatai is közreműködnek. Ilyen, legkorszerűbb összhatások figyelembevételével tárgyalja Carozzi 250 oldalas szép kiállítású könyve az üledékes kőzeteket. A szerző ismertnevű kutatója az üledékképződés kőzettani jellegeinek. Számos tanulmányában az üledékképződés szakosságát és ütemeit vizsgálta.

A könyv első része az üledékes kőzetek anyagát tárgyalja. Megkülönböztet ásványi törmeléket és autigén-ásványokat. Az utóbbiak vegyi kicsapódások vagy tulajdonképpeni autigén ásványok (kvarc, földpát, muszkovit, turmalin, glaukonit, limonit).

A második rész sorra veszi a törmelékes kőzeteket: törmelékkő (breccsia) és kavicskő (konglomerátum) fajtákat, szűkebb értelemben vett szárazföldi (levegőalji, szubaerikus) vízalatti, tektonikus, vulkáni és fizokémiai keletkezés szerint. Ezek a kőzetkeletkezési módok, földtani tekintetben szárazföldi és vízi kifejlődésre egyszerűsödnek. A homokkő-fajtákat kötőanyaguk és jellemző elegyrészek szerinti csoportosításban (csillámos, földpátos, grauvakke, glaukonitos, vulkáni) tárgyalja, idesorolva a vulkáni tufát is. A legfinomabb törmelékből származó agyagfajtákat (argilit) mikroszkópos szöveti szerkezet szerint osztályozza s külön csoportonként különbözteti meg a maradék argilitféléket (tűzálló agyag, bauxit), valamint a különböző szállítás útján képződött argilitfajtákat (glaciális, folyóvízi, tavi kréta, tengeri, laguna).

A harmadik részben a biokémiai kőzetcsoportban találjuk a karbonátos, kovás, vasas, foszfátos kőzeteket, a sófajtákat és a szénkőzetek közül a kőszénfajtákat.

Ebben az áttekintésben, az egyes kőzetcsoportok anyagának rendszeres polarizációs vizsgálattal is megállapított ásványkőzettani jellegek, a keletkezési folyamatok szerinti világos jellemzéssel fölösleges példák és adatok tömege nélkül van ismertetve. Ez a tárgyalási mód talán a kezdő számára nehéz, de föltétlenül gondolatkeltő és a kérdések további vizsgálatára serkentő. Ebben a tekintetben haszonnal forgathatják a haladott szakemberek is. A tárgyalási mód rövidsége, világos tömör stílusa, külön érték a hasonló tárgyú hosszadalmas leírásokkal terhelt munkákkal szemben. Mindent összevéve, ez a sok tekintetben újszerű kőzettani könyv jelentős nyeresége az üledékes kőzetek irodalmának.

Vadász

Reeves F.: Italian oil and gas resources. (Olaszország kőolaj- és földgázkincse.) Bulletin of the Am. Ass. of Petroleum Geologists, 1953. 37. köt. 4. sz.

Az Appenninek mezozóos és harmadkori rétegeinek kibúvásai közelében olajnyomok találhatók. 1925-ig mintegy 100.000 t össztermelésű kis olajmezőket tártak fel. Az ezután következő 15 évben geofizikai kutatással igyekeztek olajtartó szerkezeteket kijelölni, de csak a II. világháború végén találtak hat nagyobb gázmezőt, melyek közül az egyik olajat is termel. A jelenlegi kutatás elsősorban a Pó-medencében, továbbá Közép- és Dél-Olaszországban és Szicíliában folyik.

Balkay

Rich J. L.: Origin of compressional mountains and associated phenomena. (Összenyomódásos hegységképződés és kapcsolatos jelenségek.) Bulletin of the Geological Society of America, 1951.

Az Appalache-hegység és hasonló szerkezetű hegységek keletkezése jól meghatározható és megismétlődő eseménysorozatban ment végbe. A kompressziós hegységképződés a következő lépésekben játszódott le:

A földkéreg valamely része felboltozódik, majd a boltozat kerületén geoszinklinális-mélyedés keletkezik, melyben a boltozatról származó törmelékanyag leülepedik. Hosszabb idő után a boltozat felőli erőhatás a boltozatszegély kőzeteit meggyűri és összetöri, a geoszinklinálisban pedig takarószerkezetet hoz létre. Az első erőhatást több más követi, néha földtani korok távolságában. A boltozat tetején magmás jelenségek játszódnak le.

A szerző a fenti képződési ciklust a következőképpen magyarázza:

Atombomlásos hőfejlődés következtében a kéreg valahol megolvad. Ezen a helyen alakul ki a boltozat, a tágulás következtében. A boltozat eróziójának következtében izosztáziás úton peremi geoszinklinális keletkezik. Ezután a szilárd kéreg anyaga lassanként talajfolyásszerűen lefelé kezd mozogni a boltozatról; ekkor keletkeznek a gyűrődések, törések és a takarók. Ez a mozgás végül a boltozattetőn is feszültségeket és töredezést okoz, amit nagyarányú magmakiömlés követ. Ezzel a boltozat megszűnik, a fölös hőenergia eltávozik és újra nyugalom áll be.

Ezt a tetszetős elméletet a magyar kratoszinklinálisban lejátszódott események nem látszanak mindenben igazolni, főleg a magmakiömlés helyét és mechanizmusát illetőleg.

Balkay

Fractured reservoir symposium. (Töréses kőolajtároló szerkezetek az American Association of Petroleum Geologists konferenciájának előadásai és vitája.) Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists, 1953. 37. köt. 2. sz.

Közismert, hogy kőolajtermelés csak megfelelő likacstérfogatú kőzetből lehetséges. Korábban főleg azokat a kőzeteket tanulmányozták, ahol a likacstérfogat elsődleges ülepedési sajátság és a szemcsék közti hézagoktól származik. Újabban egyre több figyelmet fordítanak azokra a kőzetekre, melyek likacstérfogata kőzettéválás utáni erőművi igénybevétel útján létrejött kőzetrések és repedések, vagy vegyi hatás során keletkezett kioldási üregek következménye. Ez azért fontos, mert ha kis áteresztőképességű és ezért kiaknázhatatlan olajtartó kőzetben felkutatjuk az erősebben összetört öveket, sok esetben tetemes olajhozamra tehetünk szert.

A töréses kőolajtároló szerkezetek kialakulásának kőzettani és tektonikai feltételei vannak. Kőzettani feltétel a megfelelően merev, erőhatásokra erőteljesen töredező kőzet, tektonikai feltétel a töredezést létrehozó megfelelő erőhatás és szerkezet.

A merev, töredezett kőzetek általában kemények, nehezen fúrhatók. Jól kialakult kőzetrésrendszer jelenlétekor majdnem mindig nagy öblítőiszapveszteség jelentkezik. Olajnyomok általában nem gyakoriak és többnyire a kőzetnek kevésbbé összetört részében vannak. Ilyen kőzetek elsősorban a medencealakulatok kemény, kovás márgái, másodsorban a medencealjzat idősebb kőzetei.

A fúrási anyagban a töréses likacstérfogatot vizsgálhatjuk: 1. vékonycsiszolatban, becsléssel, 2. nagyobb méretű fúrómagokon nagynyomású folyadékinjektálással, 3. különleges elektromos szelvényezéssel. Az elektromos vizsgálatnál a lyukban két ellenállási szelvényt veszünk fel: az egyiket igen kis elektrodatávolsággal, kis behatolási mélységgel, a másikat mintegy 50 cm behatolási mélységgel. A kettő közül az első a kőzetnek csakis a szemcseközi likacsosságát mutatja, a másik viszont a teljes likacstérfogatot jelzi. Ahol a kettő közt a mérési hibahatáron túlmenő eltérés van, ott töréses likacstérfogattal számolhatunk.

Tört medeneeszerkezetekben a kőzetrések és hasadékok eloszlása meglehetősen egyenletes és legföljebb vetődések mentén találunk erősebben összetöredezett részeket. A hajlított formaelemeknél a kőzetrészek jobban meghatározott helyeken csoportosulnak. Fontos ebben a vonatkozásban az illető formaelem szimmetriája. Elvben ugyanis lehetséges valamely rétegösszletet szimmetrikusan meghajlítani anélkül, hogy töréses elváltozás létrejönne, feltéve, hogy a réteglapok közt korlátlan elmozdulás lehetséges. Ha ez a feltétel nincs meg, akkor csak kisebbmérvű, főleg hosszanti törés- és litoklázisrendszer alakul ki a legjobban igénybevett helyen, a boltozatok tetején. Itt az igénybevétel dilatációs jellegű, ezért elég nagy réstérfogat alakul ki. Aszimmetrikus formaelemnél viszont az igénybevétel jóval nagyobb, és a tapasztalatok szerint az aszimmetrikus boltozatok lankásabb szárnyain hozza létre a legnagyobb dilatációt. További tapasztalat szerint különösen akkor erős a töredezettség, ha a ferde boltozat tengelysíkjának a függőlegessel bezárt szöge nagyobb, mint 11°.

A mindig merev és könnyen töredező medenceealjzat szerepe a töréses szerkezeteknél elsődleges fontosságú. A medencealjzat gyakran tartalmaz kőolajat, akkor is, ha a földtani bizonyítékok szerint nem lehet anyakőzet. Ez kétféleképpen történhet meg: vagy úgy, hogy a kőolaj rendes nehézségi vándorlása közben beleütközik a fedő áthatolhatatlan kőzetbe, és oldalt kitérve, a diszkordancián át a jobban átjárható alapkőzetbe vándorol át; vagy pedig úgy, hogy az alapkőzetben dilatációs mozgások lépnek fel és az így előállt nyomáscsökkenés beszívja az olajat. Ezt azzal bizonyítják, hogy sok esetben a kőolajtartó alapkőzet számos kőzetrése kalcitkitöltést tartalmaz, amit nyomáscsökkenéses kiválásnak minősítettek.

A töréses kőolajtartó szerkezetek létrejöttének fent ismertetett feltételei természetesen csak a kőolaj szabad mozgását és felgyülemlését teszik lehetővé, a komolyabb mértékű felhalmozódáshoz éppen olyan csapdaszerkezetre van szükség, mint bármilyen más jellegű kőolajtárolónál.

Az összetört kőzetekbe fúrt kutak általában nem nagy napi termelést adnak, de összes hozamuk óriási lehet. Ennek oka, hogy a tulajdonképpeni termelést adó, aránylag kistérfogatú kőzetrések a gyengén átjárható kőzettömbök szemcsehézagaiból csak lassan tudnak újratöltődni.

A töréses szerkezetek igen jelentősek (Kalifornia, Irán) és a jövő kutatások legjelentősebb irányát képviselik.

Balkay

Urey—Lowenstam—Epstein & McKinney: Measurement of paleotemperatures and temperatures of the upper Cretaceous of England, Denmark, and the Southeastern United States. (Földtani hőmérsékletmérés izotópos módszerrel.)

A földtörténeti időkben uralkodott őséghajlat hőmérsékletére eddig csak közvetve, az éghajlatjelző élőlények alapján következtettek a geológusok. Újabban több vegyületről kimutatták, hogy izotópösszetételük keletkezési hőmérsékletük függvénye. Ebből kiindulva, Urey és munkatársai új, mennyiségi őshőmérsékletmérést dolgoztak ki. Ennek alapjául a földtani célokra legjobban megfelelő $CaCO_3$-t vették, melyben az O^{18}-as izotópok mennyisége függ a keletkezési hőmérséklettől. Az izotópeloszlást tömegspektográfos módszerrel vizsgálják.

A módszer számos hibaforrása közül legfontosabb az utólagos elváltozások lehetősége. Erősebb metamorfózis miatt (a kalcit átalakulása dolomittá, vagy az aragonit átalakulása kalcittá) az eredmény teljesen bizonytalanná válhat. A szilárd diffúzió is megváltoztathatja az izotópösszetételt. Ezért csak a felszínitől nem nagyon eltérő hőmérsékletre jutott kőzetek vehetők tekintetbe. Nem jöhetnek számításba az atmoszféra levegőjét lélekző állatok, mert a levegő izotópösszetétele más, mint a tengeré. Fontos kérdés, hogy az állat testhőmérséklete nem volt-e nagyobb a vízénél. Ez a hőmérsékletkülönbség azonban a számítások szerint hidegvérű állatok esetében nem nagyobb fél foknál. Teljesen számbavehetetlen tényező a tengervíz izotóparányváltozása a földtani idők folyamán.

A szerzők a fentiek figyelembevételével őshőmérsékletméréseket végeztek. Egy jurakorú Belemnita-rostrumon évszakos hőmérsékletváltozást mutattak ki, ami igazolja a $CaCO_3$ izotópösszetételének azóta való állandóságát és a módszer használhatóságát. Az USA, Dánia és Anglia felső-krétabeli hőmérsékletét 15—16° C körülinek és meglehetősen egyenletesnek találták.

A módszert nálunk is sok fontos kérdésben fel lehetne használni.

Balkay

K o b e r : Leitlinien der Tektonik Jugoslawiens. (Jugoszlávia tektonikája.) A Szerbiai Tudományos Akadémia különkiadása, Beograd, 1952.

A Szerbiai Tudományos Akadémia meghívására K o b e r , a bécsi egyetem kiváló földtan professzora, 1951-ben negyven napos utazást végzett Jugoszláviában. Ennek a gyors földtani áttekintésnek eredménye ez a német szövegében 50 oldalas füzet, amely a bejárt útvonalak pillanatfölvételei alapján nagyszabású szintézisbe foglalja Jugoszlávia szerkezeti földtani fölépítését. Ez a szintézis K o b e r kétoldali orogén fölfogásában a keleti Balkanidák és a nyugati Dinaridák megkülönböztetésében, az alpi orogén Centralid- és Externid-öveinek felel meg. Nagyvonalú összesítő szelvényében a „Vom Bau der Erde zum Bau der Atome" című, 1949-ben adott „kozmo-geologikai" elgondolása szerint, a szerkezeti fölépítményt, a mélyszerkezettel, a Föld belsejéig terjedőleg, közös nevezőre hozza. Szerinte a mélységi öv szerkezete elméletté válik, a Föld mélyében végbemenő folyamatok „atomgáz" állapotából kiinduló atombomlás energiatermelésével.

A Balkanidák és Dinaridák különböző szerkezeti öveinek jellemzése az erre vonatkozó irodalomból adódik, a földkéreg-fejlődési folyamatok (gránitosodás, magmás működés, ércesedés) legkorszerűbb fölhasználásával. Figyelemreméltó az a megállapítás, hogy a dinári mészkőtáblában nincs alpi gyűrődésszerkezet. Csak merev tábla enyhe hullámai mutatkoznak. A szerkezeti fölépítésnek ilyen szintézise bár nagyon szemléletes és mozgalmas, de a maga egészében metafizikus, a földtani valóságtól nagyon távolesik.

V a d á s z

S t e v a n o v i c P. M.: Donji Pliocen Srbije i susednih oblasti. (Pontische Stufe in engerem Sinne — Obere Congerienschichten Serbiens und der angrenzenden Gebiete.) A Szerb Tud. Akad. Math. Term. tud. Oszt. különkiadása, 187. sz., 1951.

Terjedelmes mű (361. oldal) térképekkel, szelvényekkel, sok lelőhely faunalistájával részletesen ismerteti Szerbia, Kelet-Bosznia, a Szerémség és a Bánság felsőkongériás (a mai magyar rétegtani nevezéktanban „felső-pannóniai") képződményeit, melyeket a szerb címben „alsó-pliocén"-nek, a német kivonat címében „pontusi s. str.";-nak nevez ; „pannóniai"-nak az alsó kongériás rétegeket hívja. Helyi vonatkozásban több egymás feletti szintet és több fáciest is leír, de a végső összefoglalásban a felső kongériás rétegeknek csak két fáciesét: a partközeli barnakőszenes és a mélyebbvízi, medencebeli fáciest, valamint két faunisztikailag jól megkülönböztethető szintet: alul az abichi-ungula caprae, felette a rhomboidea-szintet választja el ; a rhomboideaszint felső részében állandó jelleg a fauna erős szegényedése. Az alsó kongériás rétegösszlet alsó része a banatica-, felső a lenzi-szint s e kettő együtt a meotikummal egyidejű.

Az őslénytani részben kimerítően tárgyalja a kagylókat, de a csigákat nem. 4 új változatot, 13 új fajt, 1 új subgenust *(Pannonicardium)*, 1 új genust *(Parvidacna)* ír le s használ számos nálunk még nem megszokott genus- és subgenusnevet, mint *Arcicardium*, *Arpadicardium*, *Bosphoricardium*, *Euxinicardium*, *Tauricardium*; egy részük E b e r s i n 1947. évi művéből (Trudi Geol. Inst. Akad. SzSzSzR.); a *Limnocardium* s. str.-t subgenusokra és (név nélküli) szekciókra is osztja. Ősmaradvány-ábrái 18 táblán s részletes faj-leírásai fauna-határozásnál igen jól használhatók.

S t r a u s z

TÁRSULATI ÜGYEK

Könyvankét 1953. június 3-án:

Telegdi-Roth Károly: „Ősállattan" 1—813 oldal, 1123 rajzzal. Tankönyvkiadó, Budapest, 1953.

A magyar természettudományi tankönyvirodalom ez év elején vaskos kötettel gazdagodott. Ekkor jelent meg Telegdi-Roth Károly egyetemi tanár, a föld- és ásványtani tudományok kandidátusa „Ősállattan" című 813 oldalas munkája.

A jó tankönyvnek számos követelménye van.

1. Legyen a tankönyv szemlélete egységes és neveljen önálló tudományos gondolkozásra.

2. Adja a legújabb ismeretanyagból is mindazt, ami beigazolt, de kerülje az ötleteknek, esetleg munkahipotéziseknek igazságként való kezelését.

3. Alkalmazzon minél több hazai példát, domborítsa ki a hazai vonatkozásokat.

4. Az anyagot logikus fölépítésben, ellentmondásoktól mentesen, jól tagoltan, könnyen, világosan és érthetően ismertesse.

5. A könyv legyen áttekinthető. Az áttekinthetőség érdekében a nyomdai műszaki részre is nagy figyelmet kell fordítani.

6. Bőségesen adjon magyarázattal ellátott ábrákat, amelyek minden természettudományi tankönyvnél elsőrendű fontos szerepet játszanak.

Ezek volnának azok az elsőrangú követelmények, amelyeket jó tankönyvtől elvárhatunk. Ebből a szempontból tanulmányoztam Telegdi-Roth Károly „Ősállattan"-át.

Hazai irodalmunkban Telegdi-Roth Károly „Ősállattan" című tankönyve első a maga nemében.

Részleteiben nem ismertethetem az egész könyvet, csak nagy vonásokban adhatok vázlatot a gazdag tartalomról.

Az első rész előtt az Egyetemi Földtani Intézettől összeállított táblázatot találjuk a földtörténeti időkről és a keletkezett üledékek rétegtani beosztásáról. A csaknem 50 oldal „Bevezetés az őslénytani ismeretekbe" az őslénytan általános elemeit tárgyalja. Ebben talán bővebb lehetett volna „Az őslénytani megismerés történeti fejlődése és feladatai" című fejezet, amelynek azonban óriási érdeme, hogy a rövidre fogott fejezet is igen világosan szemlélteti az őslénytan fejlődését. Külön ki kell emelnünk a praedarwinista Rulje K. F. moszkvai professzor evolucionista természettudományos iskolájának felemlítését, amelyet eddig őslénytani tankönyvekben hiába kerestünk. Felfogásom szerint már itt, az őslénytan fejlődésének vázolásánál is utalni kellett volna Nopcsa Ferenc ősélettani vizsgálati irányára, amelynek az őslénytan korszerű fejlődésére is messze kiható eredményei voltak. Később ezt megtaláljuk a könyvben, de az őslénytan történetében Nopcsa föltétlenül említést érdemelt volna, mint olyan magyar kutató, aki új irányzatot vezetett be az őslénytani kutatásokba és ezzel világszerte elismerést aratott.

Az „Ősállatrendszertan" a könyv legterjedelmesebb része közel 600 oldalával, amelyben szerző az ősállatvilág egyes törzseit ismerteti.

„Az evolució tana és az őslénytani anyag" terjedelmében rövid, de tartalmilag és ideológiailag rendkívül fontos. Ebben emlékezik meg a szerző a törzsfákról, a származástani bizonyítékokról, ismerteti a Kovalevszkij—Osborn-féle adaptív radiáció elméletét, foglalkozik a progresszió kérdésével, a korreláció törvényével, a Dollo-féle irreverzibilitás törvényével, Depéret növekedési törvényével, Wilser paleofotobiológiai irányával, a fajok kihalásának kérdésével és ezzel kapcsolatosan Nopcsa ősélettani vizsgálataival is. Örömmel olvastunk volna mindezen kérdésekről bővebben is.

Az utolsó száz oldalon a biosztratigrafiai anyagot tárgyalja. Magyarul rétegtani őslénytannak nevezi a biosztratigrafiát. Nehéz eldönteni, hogy ez a kifejezés mennyiben szerencsés és mennyiben fejezi ki valóban azt, amit biosztratigrafián

tulajdonképpen értünk. Mint sokszor, ebben az esetben is, az az ember érzése, hogy a mindenáron való magyar műszóalkotással gyakran olyan megjelölések kerülnek nyelvünkbe, amelyek sértik a jó nyelvérzéket, értelmükben — esetleg csak árnyalatokban, de mégis — eltérnek az eredeti műszótól és félreértésekre, a fogalmaknak nem pontos meghatározására vezetnek. A biosztratigrafiára nem tudok jobb magyar megnevezést ajánlani a használatos rétegtani őslénytan helyett, de úgy érzem, hogy a rétegtani őslénytan nem fedi pontosan a biosztratigráfia eredeti fogalmát.

Egyébként maga a biosztratigráfia sem egészen szerencsés megjelölés, mert hiszen anyagában a „sztratigrafiai" rész erősen háttérbe szorul. A szerző igen pontosan körvonalazza a biosztratigráfia fogalmát, amikor megállapítja, hogy a „biosztratigrafia a réteges kőzetekbe temetett szerves élet nyomainak elterjedését és életkörülményeit vizsgálja térben és időben". Úgy érezzük, hogy ez a meghatározás túlmegy a biosztratigrafia szó szigorúan vett tartalmi megjelölésén, de pontosan fedi azt a fogalmat, amelyen ma biosztratigrafiát értünk.

T e l e g d i - R o t h Károly „Ősállattan" című tankönyvének rétegtani őslénytani részében az általános bevezető után az anyagot három fejezetre osztva találjuk. Először a szerves élet eloszlását tárgyalja a szerző a Föld felszínén. E fejezet legnagyobb része természetesen a tengeri élettel foglalkozik, mert hiszen az ősállattanban ennek van legnagyobb szerepe. A következő fejezet a fáciessel, az utolsó pedig a biosztratigrafiai kormeghatározással foglalkozik.

Nagyon fontos és a tankönyvnek kézikönyvként való használatát is nagy mértékben emeli a pontos és igen részletes betűsoros tárgymutató, amely nélkül nagyobb tankönyvet elképzelnünk sem lehet.

A könyvben az anyagot sok, ezernél több kép szemlélteti. Fontosak a képek magyarázó szövegei is.

Nézzük meg ezekután, hogy a bevezetőben föltett szempontoknak mennyiben felel meg a könyv.

1. A tankönyvön vezérfonálként húzódik át a származástani gondolat. A szerző mindenhol kidomborítja az evolució lényegét és minden ősállati csoportnál ismerteti a származástani kapcsolatokat. Dícséretre méltó, hogy a tényektől mindig megkülönbözteti az elméleteket és így a tudományos szemléletben és tudományos munkamódszerben alaposságra és pontosságra nevel. Egyaránt érvényesül az egységes szemlélet és a nevelői irányzat. Hangsúlyozni kell, hogy a szerző a szovjet tudományt is mindig előtérbe állítja és ezzel a nevelésnek szintén helyes eszközeként alkalmazza. A származástani vezérfonal a dialektikus materializmus világképéből fakad, ami a könyv egységes szemléletét méginkább kifejezi.

2. T e l e g d i - R o t h Károly „Ősállattan" című tankönyve kitűnő példája annak, hogyan lehet a legújabb ismeretanyagból mindazt adni, amit a tudományos vizsgálatok már igazoltak. Így részletmunkák eredményeinek beépítésével léptennyomon találkozunk a tankönyvben. De azt is látjuk, hogy a szerző igen alaposan nézett utána annak, hogy az új eredmények mennyire állják ki a tudományos bírálatot. Ezen a téren a szigorú tárgyilagosság talán már bizonyos fokú konzervatívizmusra is vezetett, ami elsősorban a rendszertani részben jut kifejezésre. Így például K o z l o v s z k i vizsgálatai alapján ma nem jogos a *Graptolithá*-kat a csalánozó állatok törzsében tárgyalni. Bár a szerző mind K o z l o v s z k i munkáját, mind pedig az erre vonatkozó elismerő bíráló megjegyzéseket ismerte, mégis amellett döntött, hogy a Graptolithákat a *Cnidaria* törzsében tárgyalja.

Ki kell emelnünk a kagylók rendszerét, amely bizonyos mértékig a szerző sajátja. Ebben az ősállati és mai anyagot nagyon szerencsés kézzel egyesítette. Jól áttekinthető a lábasfejűek osztályozása is. A csigáknál viszont nem vette figyelembe W e n z rendszertanát. Pedig ez a törzsfejlődés messzemenő felhasználása és őslénytanilag kitűnő áttekinthetősége miatt megérdemelte volna, hogy a szerző teljes egészében átvegye. Bizonyos konzervatívizmus érvényesül a tüskésbőrűek rendszerezésében, bár ezek feldolgozása egyébként igen kitűnően sikerült. A rendelkezésre álló irodalom szigorú megválogatásával ismertette a szerző a gerincesek törzsét.

A szigorú tárgyilagosság a vezető elv az általános természetű témáknál is. Az elméletek ismertetésénél a legmesszebbmenő bíráló szemlélet érvényesül, aminek mind a tárgyilagosság, mind a tudományos szemlélet, mind pedig a nevelés szempontjából van nagy fontossága. Éppen az ősállattanban kell nagyon vigyázni arra, hogy a tények és elméletek jól megkülönböztethetők legyenek.

3. A hazai példákat T e l e g d i - R o t h Károly messzemenően figyelembe vette. Nevezetesebb magyar vonatkozás seholsem maradt ki. Egyedül az Ammonoideák tárgyalásában nem érvényesült kellőképpen a magyar anyag figyelembe-

vétele. Így pl. a rendszertani részben nem találunk említést a *Balatonites*-ről. Hogy ábrát nem ad a szerző a hazai vonatkozású *Ammonoidea* anyagról, annak igen könnyen érthető oka van : tanítás céljára alkalmas és felhasználható rajzaink sajnos, nincsenek. Ugyanezért nem szerepel a *Lyttonia* és a *Pseudophillipsia* képe sem. Aki ezen a téren már igyekezett eleget tenni az ilyen természetű követelményeknek, az jól tudja, milyen leküzdhetetlen akadályokkal kerül szembe. Ez a magyarázata annak is, ha valaki még további hiányokat találna ezen a téren. Kétségtelenül hiba ez, amely arra kell, hogy serkentsen bennünket, hogy ezeket a hiányosságokat mielőbb igyekezzünk pótolni.

4. Az anyag logikus felépítése és tagolása a lehető legjobbnak mondható. Ellentmondásokra nem bukkantam. Az „Ősállattan" helyenkénti tömörségéért teljesen kárpótol a fogalmak egyértelmű és világos szövegezése és ez nagy mértékben könnyíti az anyag megtanulását.

5. A könyv jó áttekinthetőségét a szerző azzal érte el, hogy a nyomdai-műszaki szempontokat sem hanyagolta el. Igen hasznosak a mindkét oldalt jelző élőfejek. A tanulást a jó áttekinthetőség, az egyes betűtípusok következetes használata igen nagy mértékben megkönnyíti.

6. Az ábraanyag bőséges, szemléltető és világos. Valóban nincs fogalom, amelyet ne magyarázna rajz és alig van ősmaradvány név, amelyet ne világítana meg ábra is a hatalmas kötetben.

Az elvi-ideológiai irányvonalat illetően már láttuk, hogy miként Davitasvili szovjet paleontológus tankönyvében, itt is a fejlődéstörténeti szempontok domborodnak ki. Ennek a következménye az az örvendetes tény, hogy a rendszertani rész lényege nem az alaktani adatok egyszerű felsorolása, hanem a származástani kapcsolatok megvilágítása. Éles ellentét ez a legújabb nyugati idealista tankönyvekkel és felfogásokkal (Kuhn, Weller) szemben. A dialektikus materializmus így szembeszökő vezérfonálként húzódik végig az egész könyvön.

Összevetve az eddigieket, meg kell állapítanunk, hogy Telegdi-Roth Károly „Ősállattana" a legkorszerűbb adatok alapján, rendkívüli lelkiismeretességgel és fejlett kritikai körültekintéssel megírt tankönyv. Jelentős szerepe lesz a szociálizmus építésében is, hiszen az őslénytannak a bányászati kutatásokban is nagy a fontossága. A jövőben ez az egyetemi tankönyvnek készült hatalmas kötet nélkülözhetetlen kézikönyv is lesz és így a hazai ásványi nyersanyagkutatásban kiemelkedő osztályrészt fog kapni.

Bogsch László

Elhangzott előadások:

1953. V. 6-án Központi előadóülés:

Strausz László: A várpalotai fauna kora és fáciese.

V, 20-án Barlangkutató és Hidrogeológiai Szakosztály ülése:

Jóó Tibor: A váci Nagyszál víznyelőbarlangjai.

Pávai-Vajna Ferenc: A hidrogeológia mai állása.

V. 20-án Központi előadóülés:

Noszky Jenő-Sikabonyi László: Ujabb adatok az urkuti magánérc földtani alkatához.

Sidó Mária: Beszámoló az urkuti magánércetelep mikropaleontológiai vizsgálatáról.

Mészáros Mihály: A Velencei-hegység granotektonikai mérési eredményei.

VI. 3-án Barlangkutató Szakosztály ülése:

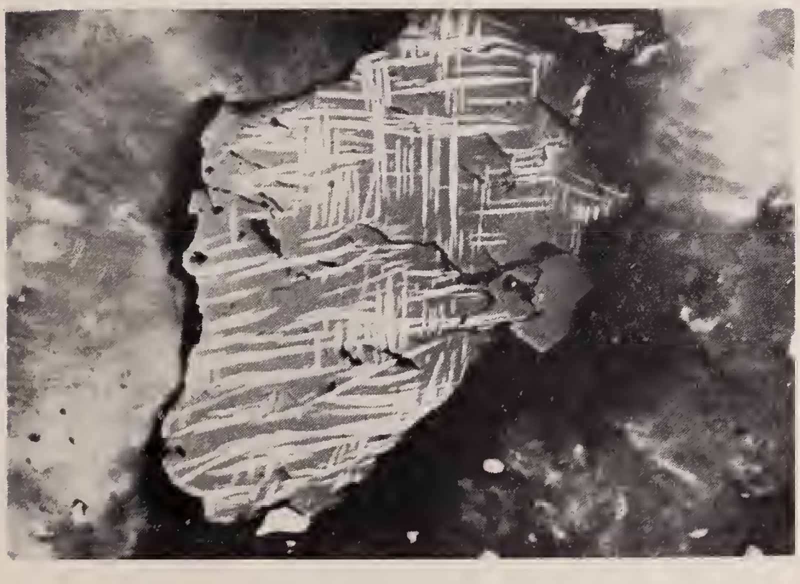
Bariss Miklós: A Mátyáshegyi-barlang.

VI. 3-án Könyvanként:

Bogsch László ismerteti T. Róth Károly: Paleontológia, Kretzoi Miklós ismerteti Vadász Elemér: A földtan fejlődésének vázlata c. munkákat.

VI. 3-án Választmányi ülés. Tárgya: 1. Beszámoló az 1953. I. félévi munkáról. 2. Az 1953. II. félévi munkaterv megbeszélése.

1



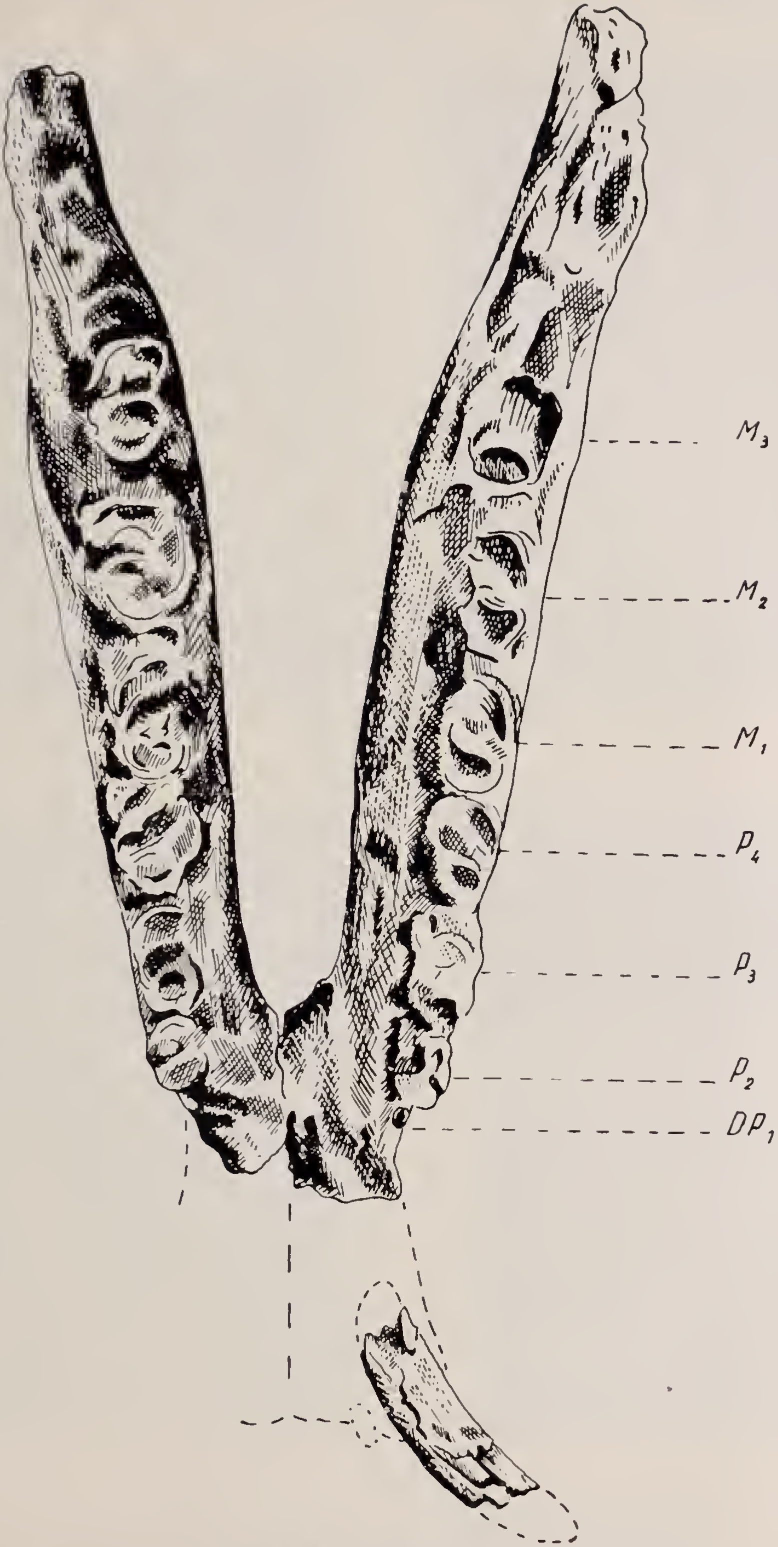
2

Sztrókay—Földváriné: Mikei meteorit

1

2

Sztrókay – Földváriné: Mikei meteorit

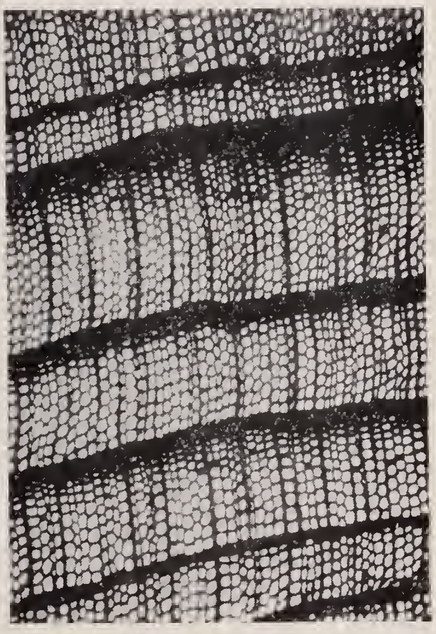


Gaál: Újra megvizsgált gödöllői pliocén emlős fauna

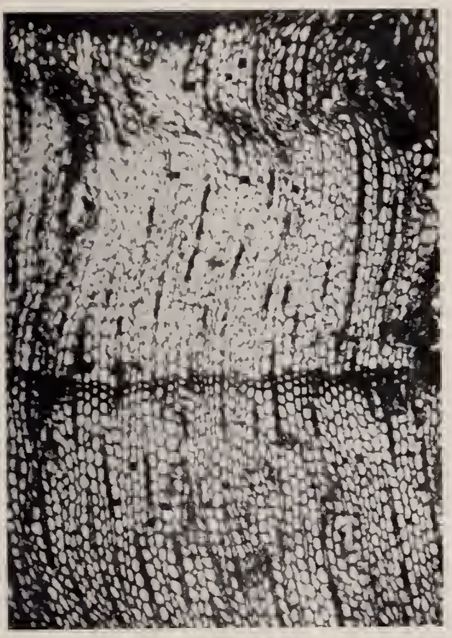
1

2

3



4

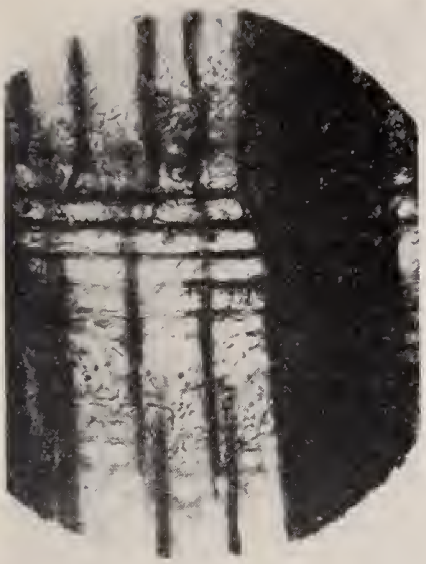


5

6

7

8



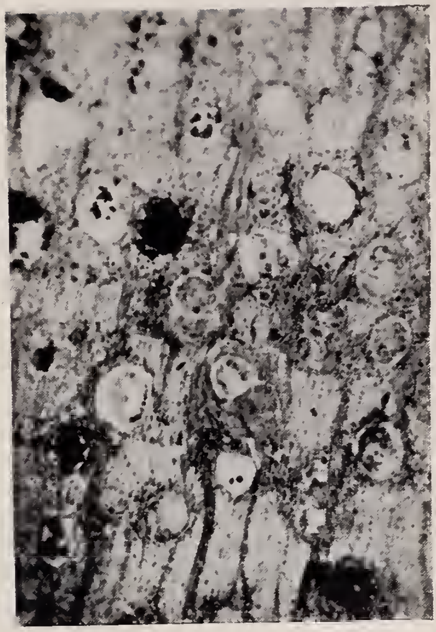
9

10

11

12

13

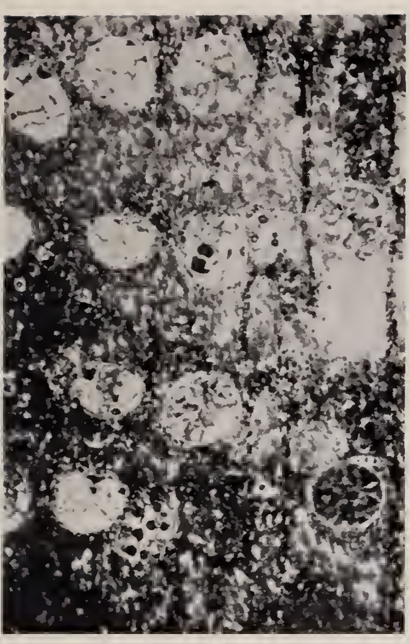


14

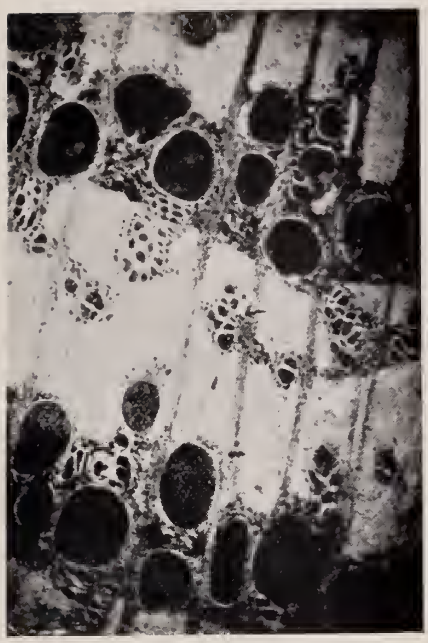
15

16

Andreánszky: Hazai harmadidőszaki erdők



17



18

19

20

Andreánszky: Hazai harmadidőszaki erdők

FÖLDTANI KÖZLÖNY

A MAGYAR FÖLDTANI TÁRSULAT FOLYÓIRATA
БЮЛЛЕТЕНЬ ВЕНГЕРСКОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА
BULLETIN DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE HONGRIE
ZEITSCHRIFT DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT
BULLETIN OF THE HUNGARIAN GEOLOGICAL SOCIETY

LXXXIII 10—12. FÜZET 1953

BUDAPEST, 1953

A Magyar Földtani Társulat folyóirata, kiadja a Nehézipari Könyv- és Folyóiratkiadó Vállalat

ÉRTEKEZÉSEK

A BAUXIT VASÁSVÁNYAI

NEMECZ ERNŐ*

1. A vizsgálat célja

Bauxittelepeink földtani viszonyaival a geológusok már sokat foglalkoztak. Főleg V a d á s z E . munkássága alapján bauxitjaink keletkezési ideje, az ekkor uralkodó éghajlati viszonyok, a jelenlegi települési mód minden számottevő telep esetében részleteiben is tisztázott. A földtani kutatások előrehaladottságával, a bauxit ásványos összetételének vizsgálata nehezen haladt előre. Eltekintve a régebbi, egyes telepeink allitos ásványait ismertető közleményektől, a rendszeres ásványtani vizsgálat csak a legutóbbi időben indult meg. Az újabb kutatások köréből kiemelkedik V e n d e l M . munkássága, aki kidolgozta a hidrargillit és böhmit polarizációs mikroszkóppal történő mennyiségi meghatározásának módszerét. K i s s J . szintén polarizációs mikroszkópot használva, a bauxit valamennyi ásványának meghatározását tűzte céljául s ennek a bauxit kíséretében jelentkező kismennyiségű, vagy éppen csak nyomokban előforduló elemek ásványos mihez-kötöttségének tisztázása szempontjából is nagy jelentősége van. Ugyancsak kiemelkedő munkásságot végzett F ö l d v á r i A . - n é, aki defferenciális termikus módszerrel a legtöbb hazai bauxitelőfordulás allitos ásványait meghatározta.

E vizsgálatok közös jellemvonása, hogy az alkalmazott módszerek elvéből következőleg a bauxit vasásványainak vizsgálatára nem terjeszkedhettek ki. A bauxit vasásványaival a korábbi irodalmunkban főképpen két közlemény foglalkozik. G y ö r k i J . dehidratációs kísérletek útján általában limonit, hematit, vaskaolin (?) és valamilyen vastartalmú spinell jelenlétére következtet, de vizsgálatát kevés bauxiton végezte és módszere az azóta megismert limonit ásványok megkülönböztetésére alkalmatlan. Ismeretes, hogy Fe-ion a kaolin Al-ionját nem helyettesíti, ,,vaskaolin'' ásvány tehát nincs, valamilyen vasspinellre vonatkozó következtetés pedig nagyon bizonytalan.

N á r a y - S z a b ó I. és N e u g e b a u e r T. 1944-ből származó közleményükben foglalkoznak ugyan a bauxit vasásványaival is, de azt említik, hogy röntgenelemzéssel a bauxit vasásványai közül csak a hematit mutatható ki. Valószínű, hogy a sokkal bonyolultabb diagrammot nyújtó vasoxihidroxid ásványok megfigyelése említett szerzőknek azért nem sikerült, mert CuK α-sugárzást használtak FeK α-sugárzás helyett.

Ilyen körülmények között a szélesebb alapon megindult bauxitkutatások kiegészítéseképpen szükségesnek mutatkozott a szerkezetileg párhuzamos vas- és alumíniumoxid-, ill. oxihidroxidos ásványok összefüggését a bauxitban külön megvizsgálni.

2. Vizsgálati módszer

A vasásványok meghatározása olyan szemcseméretekben, amint azok a bauxitokban általában szerepelnek, röntgenometrikus úton lehetséges. Mielőtt

* Előadta a Magyar Földtani Társulat Ásvány-Kőzettani Szakosztályának 1952. nov. 19-i előadó ülésén.

a vizsgálatok eredményének tárgyalására térnénk át, röviden ismertetem a röntgenelemzés néhány, a bauxitvizsgálatokkal kapcsolatos kérdését.

A röntgenelemzés, abban az esetben, ha az elhajlított sugarak rögzítése — mint általában és a jelen esetben is — filmen történik, kis mennyiségű elegyrészek iránt meglehetősen érzéketlen. A kimutathatósági határ, tehát az a legkisebb súlyszázalékos mennyiség, ami még biztosan észlelhető, tág határok között változik és függ a hatókomponens, sőt a jelenlévő egyéb komponensek minőségétől is. Kvarcot pl. már 2—3%, hematitot 5% esetén biztosan ki lehet mutatni, de általában a legtöbb ásvány vonalai csak akkor észlelhetők, ha mennyisége a keverékben legalábbis 5—10 %-ot, sőt kivételes kedvezőtlen esetben 15—20%-ot is elér. Az elemzés érzéketlensége kedvezőtlen a kis mennyiségű járulékos ásványok kimutatása szempontjából, de jó képet ad a kőzet lényeges összetevőiről, ezeken keresztül a kőzet kialakításában alapvetően fontos szerepet játszó fizikai-kémiai tényezőkről, bár az ásványi szemcseméret, mint a bauxitban legtöbbször, a mikroszkóp feloldóképességének alsó határánál is kisebb.

A minőségi röntgenelemzés szempontjából két körülménynek van szerepe:

1. tiszta ásványokról összehasonlító felvételekkel, vagy az ásvány síkhálótávolságainak és a vonalak erősségének értékeivel rendelkezzünk;

2. a kimutatandó ásványok meghatározási vonalait minden szereplő elegyrész mellett előre megállapítsuk.

A bauxitban lévő vasásványok egymástól könnyen megkülönböztethetők, de bizonyos nehézséget okoz az allitos ásványoktól való elhatárolás. Ennek oka, hogy csaknem minden vasoxid vagy vasoxidhidroxidos ásványnak van szerkezetileg vele teljesen egyező alumíniumoxid vagy oxihidroxid ásványa s ezek egyező vonalsorozatokat adnak, amelyek között különbség csak a rácsméretek eltérésénél és a struktúrfaktor jellemző alakulásánál fogva adódik (I. táblázat).

I. táblázat

Vasásvány	Tércsoport	Alumíniumásvány
göthit, α — O(OH)Fe	D_{2h}^{16} Pbnm	diaszpor, α— O(OH)Al
lepidokrokit, γ—O(OH)Fe	D_{2h}^{17} Amam	böhmit, γ—O(OH)Al
β — Fe_2O_3-H_2O		—
wüstit, FeO		—
hematit, α — Fe_2O_3	D_{3d}^{6} — R3c	korund, α — Al_2O_3
maghemit, γ — Fe_2O_3	O_h^{7}— Fd3m	γ — timföld, γ — Al_2O_3
magnetit, FeO-FeFe	,,	—

Ha tekintetbe vesszük továbbá, hogy rendszerint a sziallitos ásványok mennyisége is elegendő ahhoz, hogy a felvétel során róluk vonalakat nyerjünk, érthető, hogy bauxitról készült röntgenfelvételen igen sok vonal összeesik. Feltéve azt a ritkább esetet, amikor a kimutatandó ásvány mennyisége oly csekély, hogy csak legerősebb vonalai jelentkeznek, ezek pedig kivétel nélkül egyéb ásványok vonalaival esnek össze, a röntgenvizsgálatot kétféleképpen lehet elvégezni: 1. amint a jelen esetben is, a vonalak erősségi viszonyainak pontos tisztázása útján, 2. a feloldóképesség növelésével.

A feloldóképességet növelni lehet a röntgensugárzás hullámhosszának növelésével (pl. a jelen esetben használt FeK α-sugárzás nagyobb feloldást biztosít, mint a CuK α-sugárzás), de lényegesen csak a Debye—Scherrer kamra átmérőjének növelésével. A kamraátmérő növelésének lehetőségét azonban még-

sem használtam, mert a jelenlegi filmrerögzítés módszerrel a feloldóképesség növelése csak az érzékenység rovására történhet.

E nehézségek megszüntetésében alapvető új megoldást a felvétel során eddig használt film kiküszöbölése hoz. Ha ugyanis film helyett az elhajlított sugarak észlelése Geiger—Müller számlálócsővel történik, egyszerre két probléma oldódik meg: az érzékenység csökkenése nélkül növelhető a feloldóképesség, s ez által több komponensű rendszerek esetén is biztossá válik a minőségi elemzés. Külföldi adatok szerint a preparátumtól 25 cm távolságban elhelyezett Geiger—Müller számlálócső olyan sugarakat képes észlelni, amelyek rézsugárzásból eredve 2,5 cm sugarú kamrában is csak 5 órai expozíció után okoznak fotométerrel éppen csak hogy érzékelhető feketedést. Ez tehát azt jelenti, hogy 25 cm kamrasugár esetén kb. 4 mm kerületi hosszúságnak csak egy elhajlásívfok felel meg, ennek viszont a középső Bragg-szög tartományban csak néhány század Å síkhálótávolság. A készülék tehát elvben 1/10.000 Å-nyi pontossággal mér. Másik előnye a készüléknek, hogy a filmmel ellentétben a röntgenfotonokat tökéletesen a röntgensugárzás erősségének arányában számolja elektronikusan, úgyhogy a mennyiségi elemzés hibahatárát az eddigi 10—15%-kal szemben 1% alá szorítja.

3. Vizsgálati adatok

A bauxitban lévő vas kristályszerkezeti állapotának meghatározását, az előbbiekben vázolt filmes röntgenmódszerrel végeztem. A közönséges agyagokat nem számítva, 45 bauxit, vagy bauxitszerű anyagról készítettem röntgenfelvételt. A minták lelőhelyei: Gánt, Iszkaszentgyörgy, Úrkut, Halimba, Nagyharsány, Nézsa, Bihar (Románia), Pelsőc-Horka (Csehszlovákia), Sifernik (Jugoszlávia), Tungar Hill és Bagru Hill (India).

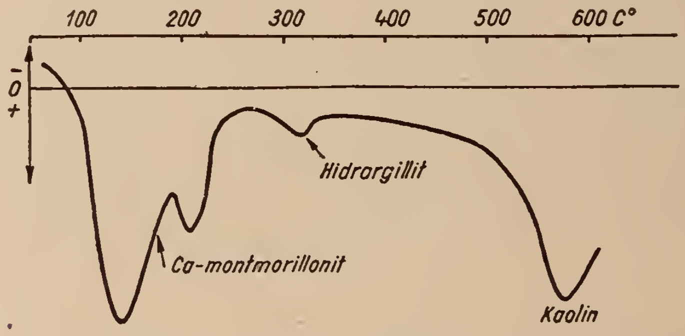
E vizsgálatok eredménye szerint a bauxit, ill. bauxitszerű kőzetekben vas mindig önálló kristályos ásvány, leggyakrabban mint hematit van jelen. Sőt az üledékes kőzetben a hematit megjelenése és a kőzet allit ásványtartalma között összefüggést lehet megállapitani.

A közönséges tengeri agyagokban önálló vasásvány sohasem mutatható ki röntgenometrikusan, tehát feltételezhető, hogy a vas egyéb ásványokhoz nem kötött része alaktalan állapotban van. Meg kell jegyezni azonban, hogy egyes szerzők szerint az agyag alaktalan vasoxidja voltaképpen igen finoman elosztott goethit és csak a kristályszemcsék rendkívül kicsiny mérete miatt nem kapunk róluk goethit vonalakat. Így a tengeri agyagok 2 μ-nál kisebb frakcióját a következő ásványok jellemzik: sok illit (vagy általában csillámszerű filloszilikát ásvány), sok kvarc, némely esetben kevés kaolin, esetleg kalcit.

A megvizsgált minták közül a pelsőc-horkai triász mészkövön település bauxitszerű vörösagyag ásványos összetétele részben hasonlít a tengeri agyagéhoz, részben azonban szárazföldi eredetének megfelelően, különbözik is attól. Hasonlóság a nagy kvarctartalomban és a vasásványok hiányában van, holott az elemzésben szereplő 10,2% Fe_2O_3 feltétlenül elegendő volna ahhoz, hogy vasásvány vonalai jelentkezzenek (II—1, III—1). Másrészt azonban hiányzik belőle a csillámszerű agyagásvány, helyette montmorillonitot tartalmaz. A kaolin mennyisége szintén kevés. Allitos ásvány, aránylag nagy Al_2O_3-tartalom ellenére sincs benne.

Az urkuti kréta vörösagyag röntgenképe (III—2) az itt követett sorrend szerint elsőül, határozott hematit vonalakat tartalmaz. Mellette montmorillonoid ásvány és kaolin állapítható meg. Minthogy hematit a vizsgálatok alapján e kőzetekben csak allitosodási folyamat kapcsán keletkezik, a mintáról differenciális termikus görbét is felvettünk. E görbe 320 C°-on kicsi, de határozott endoterm minimumot jelez (1. ábra), amely a hidrargilliten kívül csak lepidokrokitnak volna tekinthető. Lepidokrokit jelenlétét azonban kizárja az a tény, hogy

6,25 kX-es erős vonala, amely a röntgenképben zavartalanul jelentkezhetett volna, hiányzik, másrészt az az általános tapasztalat, hogy lepidokrokit bauxitokban általában nem fordul elő. Mindenesetre Geiger—Müller csöves felvétellel még meg kell erősíteni ezt az eredményt, de valószínűnek tarthatjuk, hogy az urkuti vörösagyagban hidrargillit van.



1. ábra. Urkuti vörösagyag differenciális termikus görbéje.

II. táblázat

	1	3	4
Al_2O_3	28,20	29,11	61,36
SiO_2	49,46	41,69	0,48
Fe_2O_3	10,20	15,10	5,20
TiO_2	1,40	1,85	2,90
MnO	0,08		
P_2O_5	1,01		
H_2O+	9,16	12,25	29,06

1. Pelsőc-horkai vörösagyag
3. Siferniki bauxit
4. Tungar hilli bauxit

Elemző: Gedeon T.

Szembeszökő, hogy a siferniki bauxitban — amelynek összetétele nem sokban különbözik a pelsőc-horkai vörösagyagétól (II—3), és mindenesetre elegendő kovasavat tartalmaz ahhoz, hogy összes alumíniumtartalma szilikátos kötésben legyen — böhmit vonalai jelentkeznek. Röntgendiagrammján (III—3) a hematit erős vonalakkal jelentkezik, egyúttal a 2,508 kX vonal kiszélesedése kb. 10^{-5}—10^{-4} cm nagyságrendű kristályszemcsékre vall, ezeken kívül még sok kaolint és kevés montmorillonitot tartalmaz.

A hematit jelenléte az indiai bauxitokban is megállapítható (III—4). A tungar-hilli bauxitban úgyszólván kizárólag hidrargillit és hematit van és csak nagyon kevés montmorillonit.

A tungar-hilli bauxithoz rendkívül hasonlít ásványos felépítés tekintetében az urkuti 104. sz. fúrás, 28, 60—33, 90 m-éből előkerült paleocén bauxit (IV—5, V—5). Ebben sok hematit mellett goethit is van, a kaolin mennyisége tekintélyes, a montmorillonit csak valószínűsíthető, az egyedüli allitos ásvány pedig a hidrargillit. E tekintetben új típust képvisel a magyarországi bauxitok között.

Debye—Scherrer felvétel kiértékelése

d_{hkl} (kX-ben):

III. táblázat

1			2			3			4		
14,83	e	Mo	14,75	gy	Mo	14,60	k	Mo	14,74	igy	Mo
7,14	igy	K	7,12	k	K	7,14	k	K	4,83	ie	Hi
4,45 }	ked	Q	3,54	k	K	6,20	e	B	4,344	e	Hi
4,45 }			4,37	k	K	4,37	e	B	3,310	k	Hi
3,73	gy	K	2,69	k	He	3,66	ke	He	3,159	k	Hi
3,54	gy	K	2,48	e	K	3,55	ke	K	2,453	e	Hi
3,344	ie	Q	2,29	k	K	3,15	k	B	2,375	e	Hi
2,56 }	k	Mo	2,18	k	He	2,687	e	He	2,273	k	Hi
2,46 }			1,979	k	K	2,542 }	e	He	2,191	igy	He
2,28	k	Q	1,834	gy	He	2,488 }			2,040	e	Hi
2,12	k	Q	1,777	k	K	2,331	d	K	1,989	k	Hé
1,983	k	Q	1,685	k	He,K	2,195	k	He	1,914	e	Hi
1,683	d	Mo	1,489	gy	Mo	1,978	gy	K	1,801	e	Hi
1,542	k	Q	1,444	gy	He	1,840	e	He	1,746	ie	Hi
1,493	gy	Mo,K	1,425	gy	K	1,691	e	He	1,589	k	Hi,He
1,377	ie	É	1,233	igy	K	1,660	gy	K, B	1,483	gy	He
1,289	gy	Mo	1,135	gy	He	1,595	gy	He	1,445	gy	He
1,178	kgy	Q	1,100	gy	He	1,487	e	He, K	1,406	k	Hi
1,150	gy	Q.	stb.			1,451	e	He, K	1,359	k	Hi
stb.						1,427	igy	K	1,208	k	Hi
						1,380	gy	B	1,143	k	Hi
						1,308	ke	He			
						1,296	igy	B			
						1,254	igy	He			
						stb.					

Rövidítések: igy (igen gyenge), gy (gyenge), k (közepes), e (erős), ke (közepesen erős), ie (igen erős), d (diffúz).

Mo (montmorillonit), K (kaolin), Q (kvarc), He (hematit), B (böhmit), Hi (hidrargillit).

1. Pelsőc-horkai vörösagyag
2. Urkuti vörösagyag
3. Siferniki bauxit
4. Tungar-hilli bauxit.

Az átlagos gánti bauxitban (IV—6, V—6), a goethit mindig jelenlévő vasásvány. Lepidokrokit biztosan nincs. A hematit mennyisége mindig jelentős és kb. egyező a goethittel. Gondolni lehet még a chamosit jelenlétére és arra, hogy a vas egy része izomorf helyettesítés útján a böhmitben foglal helyet. Egyes felvételeken ugyanis olyan böhmit vonalak jelentkeznek, amelyek kissé a lepidokrokit irányába tolódtak el. A minták azonban ebben a tekintetben ingadoznak, mert pl. a pizolitos gánti bauxit halványpiros alapanyaga böhmitkristályokat tartalmaz. A fényes 1—2 mm átmérőjű pizolitok úgyszólván tisztán hematitból állnak nagyon kevés böhmittel. A róluk készített röntgenfelvétel csaknem tökéletesen egyezik a bagru-hilli laterit pizolitról készült röntgendiagrammal s különbség csak abban van, hogy a böhmit mennyisége az indiai mintában valamivel még kevesebb.

IV. táblázat

	5	6	7
Al_2O_3	45,0	55,31	4,89
SiO_2	10,8	6,74	21,58
Fe_2O_3	20,3	20,20	51,05
TiO_2	2,0	2,75	0,50
MnO_2			
P_2O_5			
egyéb			
Izz. v.	21,7		21,98

5. Urkut, 104. sz. fúrás, 28,90 m.
6. Gánt, északi külfejtés.
7. Bagru Hill, laterit pizolit.

Elemző: Máriássy M. (6)
dr. Gedeon T. (7).

V. táblázat

Debye—Scherrer felvételek kiértékelése

5			6			8			7		
7,12	k	K	6,23	ie	B	14,50	k	Mo	3,67	k	He
4,84	ke	Hi	4,10	d	G	6,25	d	B	3,15	gy	B
4,34	e	Hi, K	3,51	gy	K, Ch?	3,66	k	He	2,685	e	He
4,14	k	G	3,809	e	B	3,13	igy	B	2,505	e	He
3,55	e	K	2,687	k	G, He	2,688	ie	He	2,339	k	B
2,69	e	He, G?	2,441	gy	G	2,506	e	He	2,197	k	He
2,55	k	K	2,377	e	B	2,347	igy	B	1,833	e	He
2,435	k	G	2,200	gy	He	1,833	k	He	1,685	e	He
2,365	k	Hi	2,003	igy	Ch?	1,690	e	He	1,654	gy	B
2,192	d	He	1,975	k	B	1,593	gy	He	1,589	gy	He
1,986	k	K	1,892	e	B	1,483	k	He	1,480	e	He
1,841	gy	K	1,765	gy	B, G	1,449	e	He	1,445	e	He
1,793	igy	Hi	1,705	gy	G	1,307	k	He	1,375	gy	B
1,693	d	G, He	1,659	gy	B	1,254	gy	He	1,308	d	He
1,481	k	He	1,529	igy	B	1,185	igy	He	1,251	gy	He
1,451	k	He	1,485	igy	He	1,135	gy	He	1,159	igy	B
1,404	igy	Hi	1,445	k	B	1,101	k	He	1,134	gy	He
1,307	k	He	1,430	gy	B	1,050	k	He	1,098	k	He
stb.			1,381	gy	B	stb.			1,052	k	He
			1,305	k	B, G, He				stb.		
			1,175	igy	B						
			stb.								

Újabb rövidítések: G (goethit), Ch (chamosit).

5. Urkut, 104. sz. fúrás, 28,90 m.
6. Gánt, északi külfejtés.
7. Bagru Hill, laterit pizolit.
8. Gánt, pizolit.

Az indiai bagru-hilli minta azért is figyelemreméltó, mert 21—58% SiO_2-tartalom mellett az Al_2O_3 mennyisége csak 4,89 (IV—7, V—7). Az alumínium-tartalom böhmitben és talán kevés montmorillonitban van, de minthogy kvarcot kimutatni nem lehet, teljesen bizonyos, hogy benne a SiO_2-tartalom nagy része amorf állapotú. A gánti pizolitos bauxit beágyazó anyagának ásványos összetétele éppen ellentétes a pizolitéval: az alapanyagban a böhmit uralkodik és csak nagyon kevés hematit, valamint egy magnetit-vonal van.

VI. táblázat

	9/a	9/b	9/c	9/d	9/e	10
Al_2O_3	58,46	57,35	56,32	57,06	54,08	52,07
SiO_2	,85	2,0	2,20	1,34	4,22	6,10
Fe_2O_3	24,30	24,50	24,90	24,80	25,50	24,20
TiO_2	3,05	2,94	3,10	3,0	3,10	2,65
CaO						1,13
MgO						0,09
P_2O_5						0,35
Egyéb	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	
Izz. v.	12,34	12,20	12,48	12,26	12,10	13,18

9/a—9/e Nyirád, 10. Halimba. Elemző: Máriássy M.

VII. táblázat

A Debye—Scherrer-felvételek kiértékelése

9/*a*			10		
6,24	e	B	6,25	e	B
4,14	igy	G	4,22	gy	
3,67	gy	He	3,68	gy	He
3,506	gy	He	3,54	gy	K
3,162	e	B	3,153	e	B
2,688	e	He, G?	2,679	k	He
2,510	k	He	2,495	k	He, K
2,339	e	B	2,338	e	B
2,201	gy	He	2,195	k	He
2,050	igy	He, G	1,846	e	B
1,976	gy	B	1,762	k	B
1,860	ie	B, He	1,689	gy	He
1,768	gy	B	1,655	gy	B, K
1,694	k	He, G	1,524	gy	B
1,661	k	B	1,480	k	He, K
1,597	gy	He	1,447	gy	He, B
1,524	k	B	1,431	gy	B
1,485	k	He	1,380	g	B
1,443	e	B, He	1,309	k	He
1,431	k	B	1,176	igy	B
1,384	k	B	1,158	igy	B
1,309	ie	B, He	1,133	k	He
1,255	igy	He	stb.		
1,205	igy	B			
stb.					

9/*a* Nyirád. (A 9/*b*—*d* minták röntgenképe gyakorlatilag azonos a 9/*a*-val).
10. Halimba.

A nyírádi és halimbai bauxitok ásványos összetétele rendkívül egyező. Korábban a nyírádi bauxitban hidrargillitet is, sőt a halimbaiban túlnyomórészt hidrargillitet állapítottak meg. A jelenlegi szállításból származó mintákban (5 nyírádi és 3 halimbai felvétel alapján) csak böhmit volt. A vasásvány Halimbán hematit, Nyírádon hematit mellett kevés goethit is (VI—9/*a*, VI—9/*e*, VI—10, VII—9/*a*, VII—10).

A Nagyharsányból származó minta szintén böhmitet tartalmaz. A vas túlnyomó része hematitban van. Ez az egyetlen bauxit, amelyben lepidokrokit jelenléte teljes bizonyossággal nem zárható ki.

VIII. táblázat

	11	12/*a*	12/*b*	13/*a*	13/*b*
Al_2O_3	54,76	49,68	53,58	34,66	57,30
SiO_2	2,03	12,30	5,42	29,03	22,71
Fe_2O_3	19,0	15,80	19,0	22,24	2,47
TiO_2	3,05	,85	,80	1,49	2,91
CaO		1,80	,55		
MgO		,70	,14		
SO_3		2,70	2,20		
P_2O_5		,01	,010		
V_2O_5		,010	,026		
MnO		,10	,014		
CO_2		1,27	,036		
Izz. v.	21,16	18,70	20,34	12,58	14,61

11. Iszkaszentgyörgy, átlag
12/*a* Kincses, 6—7 modulusz
12/*b* Kincses, 10 modulusz
13/*a* Nézsa (N—4)
13/*b* Nézsa (N—4*a*)
Elemző: Máriássy (11—12/*b*), Gedeon (13*ab*)

IX. táblázat

Debye—Scherrer-felvételek kiértékelése

11			12/a		13/a		13/b	
13,59	k	Mo	7,12	K	7,16	K	7,10	K
6,24	e	B	6,24	B	4,44	K	4,42	K
5,44	d	?	5,43	?	4,15	K	4,06	K
4,84	e	Hi	4,82	Hi	3,98	D	3,91	D
4,161	k	G	4,85	Hi	3,669	He	3,55	D
3,508	igy	He	4,33	Hi	3,549	K	3,15	D
2,688	igy	He	4,16	G	2,697	He	2,549	D, K
3,165	ke	B	3,55	K	2,553	K, D	2,483	K
2,931	k	He	3,161	B	2,502	He	2,126	D
2,457	ke	Hi, Mo	2,700	He, G	2,338	K, D	2,064	D
2,337	k	B	2,549	K	2,208	He	1,979	K
2,243	gy	G	2,433	G	2,131	D	1,886	D
2,181	gy	G	2,381	Hi	2,073	D	1,703	D
2,035	gy	Hi	2,336	B	1,978	K	1,624	D
1,996	gy	Hi, G	2,070	Hi (D?)	1,837	He	1,603	D
1,915	igy	Hi	2,062	He	1,662	K	1,477	D
1,861	e	B	1,975	B	1,633	D	1,420	D
1,804	igy	Hi	1,920	Hi	1,608	D, He	1,397	D
1,745	igy	Hi	1,85	B	1,485	He	1,370	D
1,711	d	G, Mo	1,825	He, Hi	1,447	He	1,334	D
1,673	gy	G	1,763	B	1,425	K, D	1,323	D
1,600	igy	He	1,710	G	1,307	He, D	1,300	D
1,495	gy	Mo	1,659	B	1,284	D	1,284	D
1,443	gy	B	1,637	?(D?)	1,186	He	1,202	D
1,413	k	G, B	1,491	He, B, K	1,100	He	1,171	D
1,373	gy	B	1,456	B, He				
1,316	e	B, Mo	1,426	B				
1,218	gy	B	1,382	B				

Rövidítések : D (diaszpor).

11. Iszkaszentgyörgy, átlag.
12/a Kincses, 6—7 modulusz.
12/b Kincses, 10 modulusz.
13/a Nézsa (N—4)
13/b Nézsa (N—4a)

Az iszkaszentgyörgyi előfordulás valamennyi magyarországi bauxit közül a legösszetettebb. E telep bauxitjából 7 mintát vizsgáltam meg. Egyet a jelenlegi termelés átlagából, 3—3-at pedig a Kincses - és József-akna területén telepített kutatófúrások 6—7, 7—10 és 10-nél nagyobb hányadosú mintáiból.

A jelenleg termelt bauxitban a vasásvány goethit, mellette kevesebb hematit van. A vas egy része szilikátos kötésben is lehet, mert sem a goethit, sem pedig a hematit vonalainak erőssége nem látszik arányban állónak az elemzésben szereplő 19% Fe_2O_3-tartalommal. A böhmit esetleges vastartalmára ugyanaz vonatkozhat, mint Gánton. A másik allitos ásvány a hidrargillit, kaolin nincsen. Különös ebben a mintában a 13,59 kX vonal megjelenése. Ez ugyanis kevert szerkezetű montmorillonoid ásvány jelenlétére utal. Ha ez nontronit-rétegeket tartalmaz, a vas egy része ebben a szilikátban lehet. Ennek a montmorillonoid ásványnak jelenléte egyébként az iszkaszentgyörgyi bauxitot szembeállítja valamennyi alumíniumgyártásra használt hazai bauxittal. Közelebbi meghatározása nagy nehézségbe ütközik részben kevés mennyisége, másrészt kevert szerkezeti jellege miatt. Differenciális termikus görbéje sem egyértelmű, 100—300 C° között fokozatokban süllyed, de 700 C° körül csekély endoterm mozgása van, ami szintén montmorillonitra jellemző.

A kutatófúrások bauxitja lényeges vonásokban egyezik az átlagos iszkaszentgyörgyivel. A legalacsonyabb hányados értékek esetén a röntgenképen

kaolinvonalak jelennek meg s a hányados növekedésével erősségük fokozatosan csökken.

A diaszpóros bauxitokban a vasásvány mindig hematit (IX—13/*a*). A nézsai bauxitból Kiss J. mintáit vizsgáltam meg. Bennük a hematit mindig jelen van, kivéve a 4/*a* jelű mintát (IX—13/*b*), amelyben a vasásvány vonalai nem jelentkeznek, de ennek oka az, hogy a Fe_2O_3-tartalom mindössze 2,47% (VIII—13/*b*). Egyébként ebben a mintában a diaszpor vonalai annyira erősek, hogy a mintában alaktalan kovasav jelenlétét gyaníthatjuk. A bihari Fatea Arsaból megvizsgált minta hematit mellett csak diaszport tartalmaz.

Összefoglalás

A bauxitfélék vasásványaira vonatkozó vizsgálatok eredményét a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A vas minden bauxitban önálló kristályos ásvány alakjában van meg a közönséges agyagokkal szemben, amelyekben önálló vasásvány nem mutatható ki. A vas és allitos ásványok fajtái között közvetlen összefüggés az együttelőfordulás tekintetében nem állapítható meg, legfeljebb csak annyiban, hogy goethit csakis hidrargillites-böhmites bauxitban alakult ki, diaszporosban sohasem. Emellett goethit egyedüli vasásványként egyetlen megvizsgált esetben sem szerepel, hanem mindig több-kevesebb hematit kíséretében. Lepidokritot a bauxit nem tartalmaz. Minthogy goethit a természetben víztartalmú bázisos ferrioxidgélek átalakulása útján keletkezik, a lepidokrokit viszont ferrovegyületek oxidációja révén, a lepidokrokit általános hiánya arra utal, hogy az allitosodás folyamata oxidációs környezetben játszódik le.

2. A hematit jelenléte agyagos kőzetben allitosodásra vall. Ha az agyagos kőzetben hematit nem képződik, allitos ásványok sincsenek. Hematit finoman elosztott goethitből keletkezik ismeretlen mechanizmussal. Nem valószínű, hogy a goethit → hematit átalakulás minimálisan 250 C°-át a telepek valaha is elérték volna. Ilyen hőhatással csakis a diaszporos telepeken számolhatunk, ahol ennek megfelelően a goethit teljes mennyisége hematittá alakult.

3. Nincs összefüggés a vas ásványos fajtái és a bauxit sziallitos ásványai között sem. Hematit egyképpen megvan a kaolin, montmorillonit, sőt amorf kovasav mellett is, de kvarc és hematit társulását nem figyeltük meg. Nagyon valószínű azonban, hogy hematit mellett észlelhető hidroszilikátok utólagos, a bauxit fölhalmozódás helyén végbement újbóli szilikálódás termékei.

4. Minthogy montmorillonit biztosan, chamosit pedig egy esetben valószínűleg van, a vas egy része szilikátokhoz is lehet kötve, vagy ritkán a böhmit szerkezetében foglal helyet. A magnetithez és ilmenithez kötött vastartalom a bauxit összvastartalmához képest lényegtelen mennyiségű.

A vizsgálatok a Nehézvegyipari Kutató Intézet röntgenkészülékével készültek, amelyet Polinszky K. igazgató bocsátott rendelkezésre. A minták egy része, elemzési adatokkal együtt, Gedeon T. és Máriássy M. kartársaktól származik.

Э. Немец:

Железистые минералы бокситов

Результат исследований по железистым минералам бокситов сводится к следующему:

1. Железо находится во всех разновидностях бокситов в виде самостоятельного кристаллического минерала, в противоположность обыкновенным глинам, в которых железистый минерал самостоятельно не обнаружился. Не установилось непосредственного соотношения между видами железистых и аллитовых минералов

с точки зрения общего месторождения. В крайнем случае можно высказать то, что гётит образовывался только в бокситах, содержащих гидраргиллит и бемит, а никогда не встречается в диаспоровых бокситах.

Ни в одном случае не нашлось гётит в виде единственного железистого минерала, но в сопровождении некоторого количества гематита. Боксит не содержал лепидокрокита. Ввиду того, что гётит возникает в природе путем преобразования основных, содержащих воду, гелей окиси железа, а лепидокрокит путем окисления соединений двухвалентного железа: общий недостаток лепидокрокита указывает на то, что процесс аллитирования производится в среде окисления.

2. Присутствие гематита в глинистых породах указывает на процесс аллитирования. В том случае, если в глинистых породах не образовывалось гематита, не находятся и аллитовые минералы. Гематит возникает из тонко распределенного гематита с помощью неизвестного механизма. Мало вероятно, что залежи когда-то достигли минимальных 250° преобразования „гётит-гематит". С подобным действием температуры можно считать только там, где целое количество гётита соответственно превращалось в гематит.

3. Не существует никакого соотношения между минеральными разновидностями железа и сиалитовыми минералами боксита. Гематит находится также в каолине и монтмориллоните, как вместе с кремнекислотой, однако не наблюдалось до сих пор сочетание кварца и гематита. Вероятно, что наблюденные возле гематита гидросилликаты — продукты последующей силикатизации, происходящей на месте накопления боксита.

4. Ввиду того, что установилось присутствие монтмориллонита — определенно, а присутствие шамозита только в одном случае, предполагаем, что часть железа связана с силикатами или, в некоторых случаях, участвует в структуре бемита. Содержание железа, связано с магнетитом и ильменитом присутствует в ничтожном количестве по сравнению с общим содержанием боксита.

Irion minerals of bauxite

E. NEMECZ

The results of research concerning iron minerals of bauxite may be listed in the following:

1. Iron exists in every type of bauxite in the form of independent crystalline iron minerals, as contrary to common clays in which no independent iron minerals occur. As to common occurrence, no direct relation was found between allitic and iron minerals, if not inasmuch that no goethite occurs in diasporitic bauxites : it is found in hydrargyllitic-boehmitic types only. No lepidocrocite was found in bauxite. Considering goethite to be formed in nature as an alteration product of basic ferric-oxide gels, lepidocrocite, on the other part, as an oxidation product of ferrous iron compounds, the general absence of lepidocrocite indicates oxidative circumstances during allitization.

2. Presence of haematite in a clay sediment indicates allitization. If no haematite is formed in a clay sediment, no allitic minerals can be traced, either. Haematite originates from finely dispersed goethite by an unknown mechanism. There is no probability of the deposits ever having reached the minimal temperature of 250° centigrade required for the goethite → haematite transition. This temperature can be supposed to have existed in diasporitic deposits only, where, consequently, all of goethite was altered into haematite.

3. No relation exists between the siallitic and iron minerals of bauxite. Haematite may occur in connection with montmorillonite and kaolinite, or even with amorphous silicic acid, but no association of haematite and crystalline quartz was observed. It is most probable, although, that the hydrosilicates accompanying haematite resulted from resilification at the bauxite deposition locality.

4. Considering that montmorillonite was found in several samples, and chamosite, at least in one case, can be assumed as probable, part of iron may be connected also with silicate minerals, or may, sometimes, be found in the boehmite structure. The iron content of magnetite and ilmenite is minute as related to the total iron content of bauxite.

IRODALOM — LITERATURE

1. Allen, V. T.: Petrographic relations in some typical bauxite and diaspore deposits. Bull. of the Geol. Soc. of Am. 63. 1952. — 2. Földvári A-né : Untersuchung der mineralischen Zusammensetzung ungarischer Bauxitsorten mit der Differentialthermoanalyse. Acta Geol. 1. 1952. — 3. Györki J.: A bauxit vasvegyületei. Bány. és Koh. Lapok LXV. 1932. — 4. Kiss J.: La constitution minéralogique de la bauxite de Nézsa. Acta Geol. 1. 1952. — 5. Morrow, J. Campbell: Laterite, its structure and minerals. Mining Mag. 1917. Ismerteti a Z. Prakt. Geol. 1920. — 6. Náray-Szabó I. és Neugebauer T.: Magyar bauxitok röntgenvizsgálata. Technika 1944. — 7. Vadász E.: Szénképződés, hegyképződés és bauxitkeletkezés Magyarországon. Bány. Koh. Lapok 1930. — 8. Vadász E. Bauxitföldtan. Akad. Kiad. A mű egyúttal az itt is: felhasznált irodalom részletes felsorolását tartalmazza. 1951. — 9. Vendel M.: Beiträge zur Bestimmung der Mengenverhältnisse allitischer Tonmineralien etc. Acta Geol. 1. 1952. — 10. Vendel M.: A magyar bauxitok teleptana. Alumínium kézikönyv (különlenyomat), 1949. — 11. Vitális I.: A hazai bauxitokkal kapcsolatos alumíniumvasércek. Bány. Koh. Lapok 1931.

KARBONÁTOS MANGÁNÜLEDÉKEK A BAKONYHEGYSÉGBEN

NOSZKY JENŐ — SIKABONYI LÁSZLÓ*

(XXIV. táblával)

A bakonyi júra-üledékek között, a középső- és felső-liász határán lévő mangános üledékek jelenlétére először az 1951. évi akadémiai nagygyűlésen mutattak rá. Vadász E. akadémikus és Noszky J. ekkor állapította meg, hogy a felső-liász mangándús üledékek tengeri eredésűek és általános elterjedésűek. Az akadémiai nagygyűlésen elhangzott új megállapítások nyomán (melyekkel a mangános feldúsulást a Bakonyban szélesen ismert szinthez, nagy területen képződött tengeri üledékcsoporthoz kapcsolták) indulhatott meg nagyobbarányú kutatómunka a mangános üledékek földtani megismerésére. Az itt felvetett szempontok részletkérdéseinek és a mangánércek kiterjedésének további kinyomozására több mélyfúrást telepítettek a bakonyi mangánércbányák közvetlen és távolabbi környékén.

Az akadémiai nagygyűlésen elhangzott megállapítások, egyéb indokok mellett, ugyancsak szükségessé tették, hogy a felső-liász radioláriás márga alsó szintjein lévő agyagos és márgás jellegű mangános üledékeket közelebbről megismerjük. A Ny-i bányamező mélyfúrásaiból, a III. sz. akna keresztvágatából előkerülő barna zöldesszürke felső-liász agyagos jellegű képződményeket Vadász E., Noszky J., Fekete Z. és Siposs Z. több esetben is megvizsgáltatta, azonban nagy mangántartalmuk ellenére kedvezőtlennek mondott fizikai sajátságuk ipari felhasználásukat állandóan elodázta.

Az urkuti oxidos érceket helyettesítő agyagos jellegű képződmények ásványtani megismerését Rudics V. G. szovjet vezérigazgató többször sürgette, utalva arra, hogy az a nikopoli karbonátos ércfácieshez mutat hasonlóságot. Ő hívta fel a figyelmet Betechtin összefoglaló munkájára.

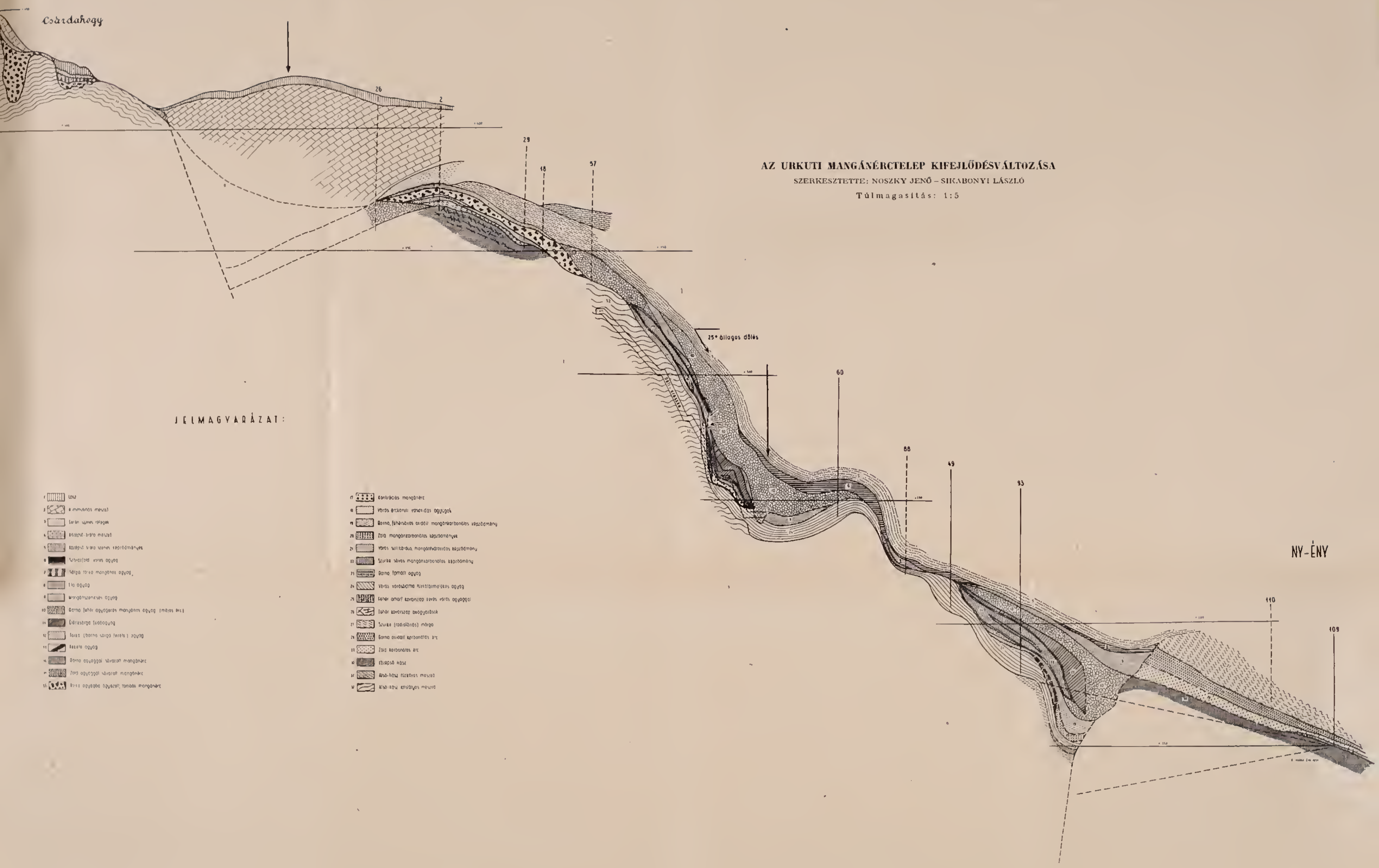
Csehszlovák analógia alapján Pantó G. is az egri oligocén mangános agyagokban karbonátos mangánásványok jelenlétét tételezte fel. Urkúti bejárása után vizsgálati anyagot kért az urkuti II. sz. aknából.

Az urkuti bányák feltárásaiban a karbonátos típusú ércek nem voltak mindig hozzáférhetők. Ugyanakkor az egri hasonló anyagokat a vizsgálatok ipari szempontból jelentéktelennek bizonyították.

Ezért az urkuti mangándús agyagos jellegű képződmények vizsgálatával csak akkor kezdtünk behatóbban foglalkozni, midőn a ritkafémvizsgálat céljára gyűjtött minták vizsgálatát összekötöttük az érces rétegösszlet valamennyi agyagos képződményének együttes vizsgálatával. Ebből az együttes vizsgálatból a mangános felső-liász agyagos jellegű rétegek ipari és földtani értékeléséhez elegendő adathoz jutottunk.

Vizsgálataink megindulása óta az urkuti és eplényi oxidos érceket mennyiségben többszörösen meghaladó tömegű, jóminőségű, agyagos jellegű mangánércet tártunk fel. Szovjet analógia alapján, semmi kétség nem férhet ahhoz, hogy ez a főtömegében üledékes mangánkarbonát gyakorlatilag értékesíthető. Ezért szükségesnek látjuk, hogy eddigi eredményeinkről beszámoljunk és felhívjuk a figyelmet erre az új népgazdasági értékre.

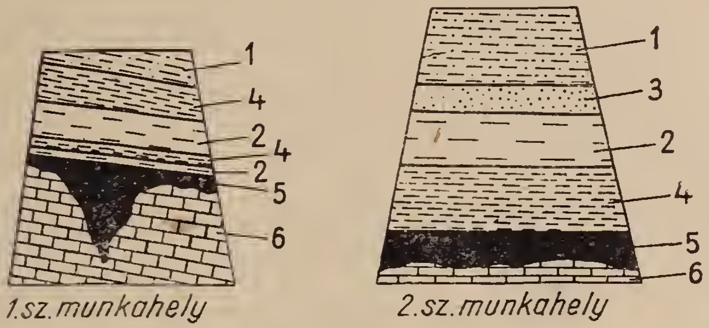
* Előadta a M. Földtani Társulat 1953. május 20-i szakülésén.


Csárdahegy
AZ URKUTI MANGÁNÉRCTELEP KIFEJLŐDÉSVÁLTOZÁSA
SZERKESZTETTE: NOSZKY JENŐ – SIKABONYI LÁSZLÓ
Túlmagasítás: 1:5
26
2
29
18
57
25° általános dőlés
60
88
49
93
110
109
NY-ÉNY
JELMAGYARÁZAT:
Lösz
Barna agyaggal sávozott mangánérc
Zöld agyaggal sávozott mangánérc
Konkréciós mangánérc
Zöld mangánkarbonátos képződmények
Szürke sávos mangánkarbonátos képződmény
Barna, tömött agyag
Szürke (radiolariás) márga
Barna oxidált karbonátos érc
Zöld karbonátos érc
Középső liász

A bakonyi mangánkarbonátos ércekre vonatkozó vizsgálataink nincsenek befejezve. Reméljük, hogy a földtani, technológiai és ásványtani kérdések végleges tisztázására hamarosan megfelelő munkaközösség jön létre, s ennek a jelentős ipari nyersanyagnak további megkutatása még használhatóbb eredményeket fog hozni.

Az Állami Földtani Intézetben folyt anyagvizsgálat és Nagy K., Csajághy G., Nemesné, Serényi E., Guzyné és Simó B. szíves, önzetlen munkája révén a tények megállapításához már elég adat áll rendelkezésünkre. A karbonátos mangánércek szovjetunióbeli vizsgálatának több mint 10 éves tapasztalata szerint, további kutatási eredményeink csak akkor lesznek biztosítva, ha földtani munkánkat a gyakorlati fölhasználásra vonatkozó vizsgálatokkal együttesen folytathatjuk.

Az urkuti mangánércbánya feltárásaival kapcsolatos évtizedes tapasztalatok szerint az érctelep, különösen az érctelepet körülvevő agyagjellegű üledékek igen változó s helyileg sokszor ellentétes kifejlődést mutatnak.



1. ábra. Az urkuti régi lejtősakna föltárás mangánösszlete (Vadász E. nyomán). 1. zöldesszürke agyag. 2. tarka agyag (zöld, vörös, szürke). 3. fekete agyagos mangán, 4. fekete mangános agyag, 5. tömör mangán, 6. középső-liász mészkő.

A Csárda-hegy régi külfejtéseiben (1-es számú ábra) a mangánérctelep oxidos, gumós, tömbös, néhány helyen erősen tűzköves alakban mutatkozott. Az ércgumók és tömbök ott legtöbbször vörösbarna, sárga agyagba voltak beágyazva és fedőjükben szintén tarka (sárga, vörösbarna, téglavörös) agyag volt.

Az I. sz. akna régi műveléseiben az érctelep feküjében és fedőjében több olyan képződmény van (barna és zöldsávos agyagok, radioláriás márga), mely valószínűleg tartalmaz mangánkarbonátot is, amely azonban a vizsgálat számára csak a most megindított lejtakna előrehajtásával lesz hozzáférhető (2. ábra).

Az 1951 óta folyó művelésekben az I. sz. akna + 280,260 és 240-es szintjén az ÉNy-i mostani művelésekben, a Déli ereszke két oldalán tarka agyaggal vastagon körülvett teleptípust találtak, melynek jellemző szelvényeit a 2-es számú ábrán láthatjuk. Az eddigi vizsgálatok kimutatták azt, hogy az itteni rétegek, beleértve az érc rétegzettségét okozó vörösbarna, vagy zöld anyagokat is, mikrofaunában elég gazdagok. Halmaradványok, Radioláriák, kovaszivacstűk, Foraminiferák és Osztrakodák kerültek elő Sidó M. vizsgálatai szerint a mangánösszletből. Meg kell itt jegyeznünk, hogy az érctelepes csoport egyes rétegei az alumíniumszilikátokon kívül, meglehetősen nagymennyiségű szabad kovasavat is tartalmaznak. Csak a fekü vörös, tűzkőtörmelékes és a fedő okkersárga képződmény tartalmaz nagymennyiségű agyagos alkotórészt.

Érdekes, hogy már az alsó-liász mészkőre települő vörösbarna tömött agyag is elég nagy mangántartalmú (6—10%). Hasonlóan nagy mangán-, főleg

azonban vastartalmat mutatnak közvetlenül az oxidos (piroluzit, pszilomelán, manganitból álló), rétegezett vagy tömött érctelep alatt lévő élénkvörös, vagy vörösbarna rétegek. Ezekben a képződményekben limonit és pszilomelán-vaad színezőanyag van. Vastagságuk rendszerint egészen jelentéktelen (3—15 cm). Valószínűleg mangánhidroxid és limonit a színezőanyaga a telep oxidos mangánércrétegei között lévő barna agyagos rétegecskéknek is. A vizsgálatok azonban még nem elégségesek ezeknek a kérdéseknek a végleges eldöntéséhez.

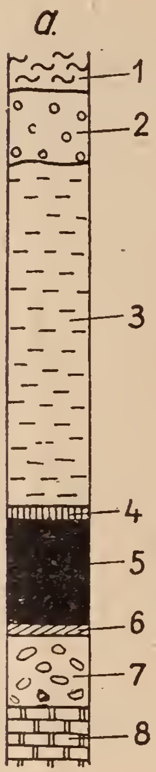
A karbonátos mangántelep megjelenésének általában két formája van :

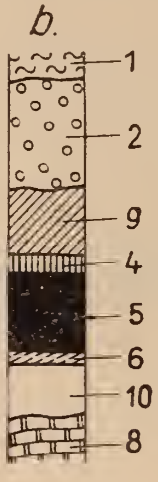
1. A II. sz. akna teleptípusa az oxidos mangánérc fekűjében. Ezt a területet nagyrészt krétakorú fedő borítja.

2. A II. sz. aknától Ny-ra (94, 95, 100 és 101 sz. fúrások), valamint ÉNy-ra (36, 38, 41, 92 és 109-es számú fúrások) lévő terület érctípusa a felső-liász márgás agyagmárgás képződmények alsó részén Az oxidos érctelep itt teljesen hiányzik

Az oxidos és a csak karbonátos telep területei között lévő határzóna még kevés adattal ismert.

1. A II. sz. akna 70-es szintjén leggyakoribb szelvényt a 3-as sz. ábrán mutatjuk be. Természetesen ettől a szelvénytől lényeges eltérések is vannak mind a vastagsági értékekben, mind a képződmények számában (egyesek kimaradnak). A 2, 3, 4, 5 és 6 számmal jelzett képződmények azonban minden esetben csak feküben találhatók. A vörösbarna, néha szürke tűzkőtörmelékkel és puha porló, amorf kovalisztlencsékkel tarkított jellegzetes feküképződmény vas és mangánhidroxidos agyag (3-as számú ábra, 2-es számú réteg), amiben szép számmal találhatók apró halfogak, kovaszivacstűk, Osztrakodák és Foraminiferák. A Radioláriák ritkábbak. Az I. sz. aknában is igen gyakori ez a réteg (lásd : 2-es számú ábra, 7-es számú réteg). Az ábrázolt (3-as számú ábra) bányavágatban nagy vastagságban van kifejlődve a szürke világosszürke sávos képződmény (3-as számú réteg, 1-es számú fénykép). Az akna többi területén már nem nagy jelentőségű 0,2—0,5 m-ig váltakozó vastagságú, gyakran egészen hiányzik. Ennek a szürke rétegnek a nem minden elegyrészre vonatkozó kémiai összetételét az 1-es számú táblázaton láthatjuk (1-es sorszám). A rodokrozit jelenléte a világos sávokból kimutatható volt. Meg kell jegyeznünk, hogy mangánkarbonátos anyag azonban már bizonyos mértékig oxidálódva is lehet. Az iszapolási maradék mikroszkópi vizsgálatánál sok pirit, kevés kvarcszemcse és néhány oxidos, kemény mangándarabka volt



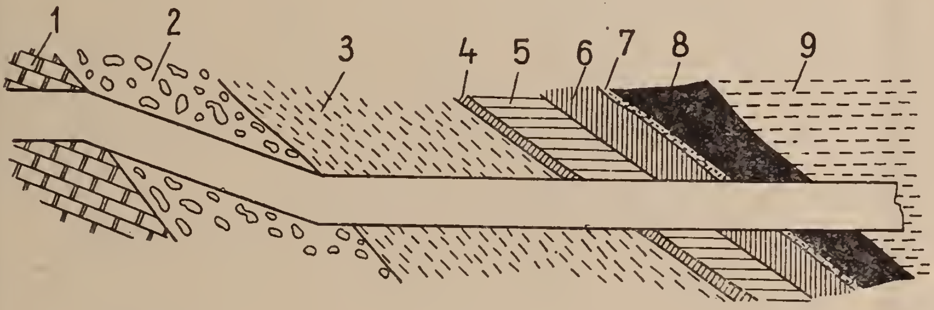


2. ábra. Az érctartalmú rétegcsoport jellemző szelvényei az urkuti I. aknában. *a)* Urkuti I. akna 260 m szint, *b)* Urkuti I. akna 260 m szint felett.

1. Középső-kréta kőszenes agyag és márga, 2. fehér és rózsaszínű mangánpettyes és mangántörmelékes agyag, 3. élénksárga, barna (egész ritkán lila) eres fedőagyag, 4. élénkvörös, ritkán vörösbarna, sárga vagy feketesávos agyag, 5. oxidos (piroluzit), pszilomelán manganit tartalmú érctelep barna, ritkábban zöld agyaggal rétegezve, 6. tarka (vörös, sárga, ritkábban zöld, néha finoman rétegezett) agyag, 7. vörös, vörösbarna, ritkán szürkés agyag, kemény tűzkődarabokkal és fehér kovaiszap lencsékkel, 8. Alsó-liász tűzköves és kovaiszapréteges mészkő, 9. fekete, szürkésfekete agyag, 10. barna, vörösbarna, mangándendrites halványan sávozott agyag.

az ásványok között felismerhető. Halmaradványok, Osztrakodák és szivacstűk is találhatók rendszerint az anyagban.

A szürke sávos képződmény feletti vékony vörös betelepülés nem állandó az úrkúti II. sz. aknában (4. sz. réteg). Vastagsága 5—50 cm között változik. Kémiai analízise szerint (2. sorsz.) Ca, Mg-tartalma már kevesebb, mint az előző rétegé. Valószínűleg a rodokrozitból oxidálódott vernaditos alapanyaggal van itt már dolgunk (rodokrozitból a szovjet tapasztalatok szerint oxidáció révén csokoládé- vagy vörösbarna vernadit keletkezik, a szilikátos mangánásványok rendszerint fekete vernadittá alakulnak). Ebben a 4. számmal jelzett képződményben az eddigi vizsgálatok szerves maradványt nem mutattak ki.



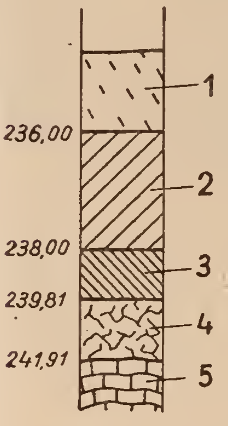
3. ábra. A mangántelep szelvénye az urkuti II. aknából (70. szint). 1. Alsó-liász tűzköves mészkő, 2. tűzkőtörmelékes agyag, 3. szürke, világosszürke sávos rodokrozitos erősen szilikátos agyag, 4. vörös barna-sávos vernaditos agyag, 5. zöld-sávos rodokrozitos mangántelep, 6. barna-sávos vernaditos rodokrozitos mangántelep, 7. vörösbarna limonitos ? agyag, 8. barna agyaggal rétegzett oxidos mangánérc, 9. élénksárga barnaeres agyag.

A II. sz. aknában igen jelentős mennyiségben található a 0,5—1,5 m vastagságú telepet alkotó zöld-sávos rodokrozitos mangánérc (5. sz. réteg, 2—3. fénykép). Ebből az érctípusból készült elemzések (3, 4, 5, 6) és N a g y K. adjunktus termikus vizsgálatai azt bizonyítják, hogy itt karbonátos mangánásványok vannak jelen. Az anyagban élénkebb zöld sávok váltakoznak világosabb zöld, fehér vagy szürkésfehér sávokkal. Ezek a rétegecskék egyenlőtlen távolságokra váltják egymást. Vastagságuk leggyakrabban 1—2 cm. A sávok kémiailag meglehetősen eltérő összetételűek. Ilyen zöld-sávos képződményből vett átlagminta analízisét a 3. sorsz. alatt láthatjuk, míg a 4. sorsz. alatt kipreparált sötétzöld rétegecske elemzése van feltüntetve. A sötét rétegben kevesebb mangántartalom volt, viszont a vastartalom emelkedett. Az eddig végzett vizsgálatok azt bizonyítják, hogy a zöld-sávos réteg összetételében a polunocsnyi szovjet mangánércterület karbonátos ércéhez hasonló. A zöld színeződés kérdése még eldöntetlen. Lehetséges, hogy a vason kívül a zöld árnyalat glaukonitból ered. Az anyag iszapolási maradékában mangánszemcsék, kevés pirit és elszórtan zöld bevonatos kvarcszemcsék is láthatók. A szerves maradványokat S i d ó M. szerint halfogak, Foraminiferák *(Ammodiscus, Globomospira)*, szivacstűk, Molluszka-héjtörmelék, Osztrakodák és Radioláriák képviselik.

A II. sz. aknában a zöld-sávos képződmény fokozatosan megy át a barna-sávos agyagos jellegű rétegbe (6. sz. réteg, 7. sorsz. analízis, XXIV. tábla 4. sz. fénykép). Sok esetben előfordul, hogy ez a két réteg egymást felváltja. A barna-sávos képződmény lényegileg a zöld-sávos karbonátos érc oxidált formája. Pirit kevesebb van benne, mint a zöld rétegben. Szivacstűk, Osztrakodák és Foraminiferák az eddig előkerült ősmaradványai. Valószínűleg a rodokrozit vernadittá való oxidálásából ered a barna színe.

A II. sz. aknában az oxidos érctelepet vörös vas- és mangánoxidos réteg követi, akárcsak az I. sz. aknában. Az I. sz. aknához hasonlóan az oxidos ércet itt is élénksárga agyag fedi.

2. A jura közén lévő karbonátos teleptípust eddig csak mélyfúrásokban és a III. akna főkeresztvágatában harántolták. A fedőjében lévő radioláriás agyagmárga (4. ábra 1. sz. rétege) igen változó vastagságú és kifejlődésű képződmény. A 109. sz. mélyfúrásban harántolt 48 m vastag szürke márgaréteg vizsgálata azt bizonyítja, hogy a $CaCO_3$-tartalom szabálytalanul változik. Az összelet felső részén valamivel több meszes anyag van (a $CaCO_3$-tartalom 40%-ot is elér), míg az alsó szinten bizonyos ingadozással fokozatosan csökken. A 36. sz. fúrásban a vastagság még nagyobb s a rétegsor is változatosabb. A radioláriás agyagmárga alsó részéből származó minta az 1. táblázat 8. sz.elemzésén van feltüntetve. A nagy kovasavtartalom mellett itt igen kis mennyiségű az alumínium, kálium, nátrium, kalcium és magnézium. A radioláriás agyagmárga helyenként kissé homokos. Sávos padok és nem sávos, tömött, sötétszürke padok váltják benne egymást. A sávos márgából álló alsó részeken néhány helyen több méter vastagságú rétegekben már igen nagy a mangántartalom. Az 1. táblázat 9. sorsz. mintája az úrkúti III. akna kerülővágatából, ilyen sávos részből való. Valószínűleg a mangán karbonátos formája van benne. Megfigyelhető a vágatban, ami viszonylag nem régen van nyitva, a karbonátos mangán oxidációja révén keletkezett vékony mangánhidroxidos burok, mely az anyagot barnára színezi. Ez a réteg az urkuti III. aknában lefelé tömött sötétszürke, rétegezettség nélküli agyagmárgába, majd karbonátos és oxidált karbonátos mangántelepbe megy át.



4. ábra. Az Urkut 109-es mélyfúrás rodokrozit-vernaditos telepe. 1. Szürke radioláriás agyagmárga, 2. barna világossávos vernaditos-rodokrozitos mangánércteleр, 3. szürke, zöldesszürke rodokrozitos mangántelep, 4. tűzkődarabos kovaiszap vörös vas- és mangánhidroxidos szilikátos agyaggal, 5. középső- liász mészmárga.

A radioláriás agyagmárgában, a közéje települt mangánkarbonátos, sávos rétegekben is igen gazdag a fauna. Molluszka-héjtörmelék, Echinus-tüskék, igen sok szivacstű, Radioláriák és Foraminiferák vannak benne. Az iszapolt mintákban igen sok pirit és markazitszemcse figyelhető meg minden szinttájról. A pirit-tartalom, különösen az alsó részen nagy, amint azt a nagy kéntartalom is mutatja. Az eddig feltárt részek vegyi elemzése szükséges ennek, a mangánképződés szempontjából kétségen kívül fontos képződmény esetleges gyakorlati értékének végleges meghatározására.

A radioláriás agyagmárga alsó mangándús rétegei fokozatosan mennek át a barna, fehérsávos mangános rétegbe (4. ábra, 2. réteg, 5. fénykép). Ebben a mangán már barna hidroxidos formában (vernadit) is jelen van. Pirittartalma kevesebb, mint a radioláriás márga többi szintjeié. A kvarcszemek is igen ritkák az iszapolási maradékban. Faunája teljesen egyező a radioláriás agyagmárgáéval. Többletként egy mintában Krinoidea-nyéltagok jelentkeztek.

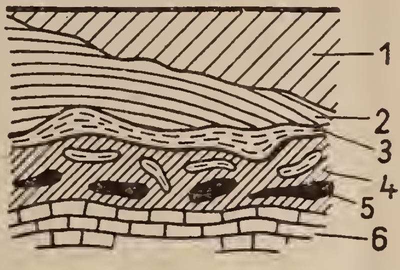
A barnasávos, vernaditos mangántípus lefelé legtöbbször újra zöld, szürke és barna rétegessé válik (4. ábra, 3. réteg). Faunisztikai és szöveti jellegei a radioláriás márga egyéb mangános, sávos képződményeivel azonosak.

Az eplényi mangánércbánya telepes csoportjában az oxidos érceket felváltó agyagos képződmény eddig még nincs feltárva. A fedőben (5. ábra, 2. réteg) radioláriás sávos képződmény van. Ugyanaz, mint Urkuton, benne a pirit és markazit még jelentékenyebb mértékben van meg. Alsó részén fekete tömött agyag található, meglehetősen nagy szervesanyag-tartalommal. Az eplényi

radioláriás márga mangánkarbonát szempontjából az eddig feltárt részeken kisebb jelentőségűnek mutatkozik, mint az urkuti. Vizsgálata egyelőre hiányos. Az oxidos érc közvetlen fedőjében élénksárga agyag található, ami lényegében az urkuti I. és II. aknai élénksárga fedőagyaggal egyezik. Sok esetben az oxidos telep közé is behúzódik, az érctömbök mintegy ebbe vannak ágyazva.

Az eplényi érc puha, fénytelen vagy kemény tömbös jellegű. Nagyon gyakoriak benne a nagy konkréciók, amelyeknek közepe gyakran tűzköves. A kemény tömbök a telep alsó részén vannak.

Az oxidos érctelep közvetlenül az alsó-liász brachiopodás, az urkuti-csárdahegyivel azonos mészkőre települ. Csak néhány cm vastagon kifejlődött vörös, limonitos agyag vagy vékony fekete mangános, mállott kéreg van a fekümészkő felszínén. A feküből az Urkúton is elterjedt, amorf kovalisztes réteg és a tűzköves mészkő is hiányzik.



5. ábra. Teleprészlet az eplényi mangánbánya II. szintjéből. 1. Fekete agyag, fényes csúszási lapokkal, 2. szürke réteges, pirit-markazitlencsés szilikátos márga, 3. élénksárga, néhol mangánszemcsés agyag, 4. laza, fénytelen oxidos mangánérc, 5. limonitos agyaggal burkolt oxidos mangánércgumók és tömbök, 6. Alsó-liász csárda-hegyi típusú mészkő.

Amint a fentiekből kitűnik, az urkuti oxidos mangántelephez kapcsolódva a karbonátos ércek egész sora van kifejlődve, egyrészt ennek az oxidos ércnek a feküjében, másrészt a felső-liász folyamatos üledéksor között. Ezek közül kétségkívül nagy jelentősége van a földtani képződésfolyamatok helyes megvilágítása szempontjából a II. akna szürke (3. ábra, 3. réteg), vörös (3. ábra, 4. és 7. réteg), mangánkarbonátos, pirites, oxidált mangánkarbonátos és limonitos képződményeinek is, azonban gyakorlati szempontból csak a II. akna zöld és barna, világos-sávos feküképződményeinek, valamint az ú. n. urkuti Ny-i mező radioláriás márgához tartozó karbonátos és oxidált karbonátos rétegeinek van jelentősége, mivel az előbbi rétegek nem nagy elterjedésűek, bennük a mangántartalom kicsi, a kovasavtartalom és kéntartalom igen nagy.

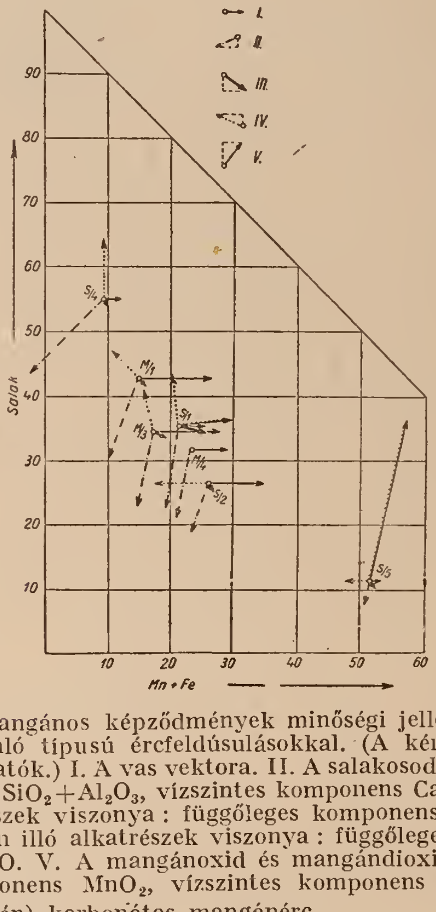
A II. aknai és a Ny-i mezőben, azaz a III. aknai keresztvágat környékén lévő karbonátos ércek elterjedése meglehetősen nagy. A II. akna területén lévő zöld és barna rétegek vastagsága fejtésre alkalmas. A felső-liász márgához kapcsolódó karbonátos érc 5—10 m-es vastagságú tekintélyes területen. Az eddig megállapítható fémvagyon előzetes becslések alapján többszörösen meghaladja az oxidos ércek fémvagyonát.

A karbonátos mangánüledék kémiai adatait a szovjet mangánércekre vonatkozó adatokat összefoglaló Betechtin-től átvett diagrammban ábrázoltuk. Az egyes anyagok helyét ezen a diagrammon a fém mangántartalom és a salakos alkotórészek egymáshoz való viszonya határozza meg. A vízszintes összetevő a mangántartalom %-os mennyisége, a függőleges összetevő az $SiO_2+Al_2O_3+MgO+CaO+$ $+BaO$-tartalom. Az ásványtanilag és kohászatilag fontos alkotórészek egymáshoz való viszonyát az így kapott pont körül vektorokkal ábrázoltuk. Az egyes negyedekhez tartozó vektorok összetevőit a diagrammon jelmegyarázatok alakjában leolvashatjuk. A vektorok szerkesztésénél minden elemre vonatkozóan azonos mértéket vettünk fel, csak a P és S-tartalom szerepel nagyított formában. Összehasonlítás céljára ezen a diagrammon a hazai adatokon kívül ábrázoltuk a Szovjetunió polunocsnyi karbonátos, a marszjátszki oxidált karbonátos, az uluteljákszki mangánokalcitos és a csiaturai oxidos ércét is.

Az urkuti II. akna zöld feküképződményében igen nagy a mangántartalom. Ennek az anyagnak a vastartalma is meglehetősen nagy. Ezekben a képződményekben az eddigi összes vizsgálat adatait figyelembevéve az $Mn+$ $+Fe$-tartalom átlagosan 20—28%. Az oxidos ércekhez viszonyítva nagy a magné-

ziumoxid- és a kalciumoxid-tartalma. A CO_2-tartalom ezekben az ércekben viszonylag igen nagy. A foszfortartalmuk sem kisebb, mint az urkuti oxidos érceké.

Ezek az anyagok, amint azt a diagrammon lévő helyzetük, a komponenseikből összeállított vektorok is mutatják, teljesen egyezőek a polunocsnyi karbonátos mangánérccel. A különbség csak annyi, hogy az urkuti karbonátos ércekben a vastartalom magasabb, mint a polunocsnyiakban és így a mangán és vas összes mennyisége is több. A kohászatilag káros alkotórészek közül az urkuti ércben kevesebb a P és S-tartalom. Meg kell jegyeznünk, hogy a szovjet karbonátos ércekhez viszonyítva itt igen nagy a magnéziumtartalom is, ami valószínűvé teszi, hogy a mangándolomit is jelen van. Amint már az előbbiekben is említettük, itt a fehér részek mutattak nagyobb mangántartalmat.



6. ábra. Az Urkuti mangános képződmények minőségi jellemzése és összehasonlítása a külföldi, hasonló típusú ércfeldúsulásokkal. (A kémiai összetételek az 1. és 2. táblázatokon láthatók.) I. A vas vektora. II. A salakosodó alkatrészek viszonya: függőleges komponens $SiO_2+Al_2O_3$, vízszintes komponens $CaO+MgO$. III. A kohósításnál káros alkatrészek viszonya: függőleges komponens P; vízszintes komponens S. IV. A könnyen illó alkatrészek viszonya: függőleges komponens CO_2, vízszintes komponens H_2O. V. A mangánoxid és mangándioxid viszonya: függőlege- komponens MnO_2, vízszintes komponens MnO.

S_1 Polunocsny (oligocén) karbonátos mangánérc.
S_2 Márszjátszk (harmadkori) oxidált karbonátos mangánérc.
S_4 Uluteljákszk (felső-perm) mangános mészkő.
M_3 Urkuti zöldsávos mangánkarbonátos agyag (rodokrozitos).
M_4 Urkuti zöldsávos mangánkarbonátos agyag (rodokrozitos).
M_5 Urkuti barna-fehérsávos oxidált mangánkarbonátos képződmény (vernaditos)
S_5 Csiatura oxidos érce.

Az urkuti II. akna feküjében lévő barna agyagból N a g y K. szintén kimutatta a rodokrozitot. Ennek a világosabb és sötétebb anyagnak a fehér sávjaiban halmozódott fel a rodokrozit, míg a barna rétegecskék már nagyrészt mangánhidroxiddá oxidálódtak. Ez az anyag igen könnyű, térfogatsúlya kisebb, mint az

oxidos ércé. Lényegileg amorf kovaanyagból álló finom váza van. Kovasavtartalmát a fémkinyerés folyamatában ellensúlyozhatja a magnézium- és kalcium-tartalom, valamint a nagy porozitás.

A radioláriás agyagmárga alsó szintjein lévő zöld- és fehérsávos képződmények még teljes rétegsorban nincsenek alaposan megvizsgálva. A III. aknai kerülővágatban látható és a keresztvágatban elfalazott feltárás egyedül nem elégséges arra, hogy az ott tapasztaltakat általánosítsuk. Így ennek a gyakorlati kiértékelése még a jövő feladatai közé tartozik.

Nagy gyakorlati jelentőséget tulajdonítunk azonban azoknak a barnasávos képződményeknek, melyek a mélyfúrásokban a radioláriás márgacsoport alsó részén egybefüggő telepet alkotnak, s amelyek nagy kiterjedésűek és nagy vastagságúak. A 10. sorsz. analízisünkben található minta nem mondható a legszerencsésebben kiválasztottnak. Ezt az anyagot már az 1944. előtti fúrások figyelmen kívül hagyásával, az újabb időben is több mélyfúrásban harántoltuk. Ezekből a mélyfúrásokból a különböző részekről vett 32 db. minta elemzéseinek Mn és Fe-tartalomra vonatkozó átlagértéke nagyobb, mint a teljes analízisre leadott mintákban volt. A barna rétegnek az átlagos mangántartalma 17,4%, Fe-tartalma 8,9%. A mangántartalom a mintákban 14,0—32,8%, az Fe-tartalom 5,5—11,5% között ingadozik. Az eddig megelemzett viszonylag rossz minőségű anyag értéke sem marad el a marszjátszki oxidált karbonátos érctől. A Ny-i érctelep barnasávos képződményeiben már a mangán hidroxidos formája van jelen. Minden jel arra mutat, hogy ez az anyag teljesen hasonló a II. akna zöld fekü-érceihez, csak azoknak már oxidált típusa. Az Mn és Fe-tartalom dúsabb, mint a zöld képződményekben, bár a táblázatunkban bemutatott teljes analízis nem mutat ebből a szempontból helyesen az anyag tulajdonságaira. Az oxidálódáskor csökkenő kalcium- és magnéziumtartalommal párhuzamosan a szilikátos anyag nem változik és így viszonylagos mennyisége emelkedik. Hasonlóan az anyagban marad veszteség nélkül a P és S-tartalom is. Diagrammunkon a fő komponensek értékének aránya szerint az elemzésre átadott minták átlagnál rosszabb minősége miatt az anyag lényegesen feljebb kerül, mint a marszjátszki oxidált érc.[1] Többi komponenseinek aránya azonban (amint azt a vektorok iránya jelzi), hasonló a marszjátszki oxidált karbonátos ércshez. Egyedül a CO_2 és H_2O vektora mutat arra, hogy az oxidációs folyamat még nincs azon a fokon, mint a marszjátszki érc esetében, ugyanis itt még magas a CO_2 mennyisége. Erre a félig oxidált jellegre enged következtetni a kalcium- és magnéziumtartalomnak a marszjátszkinál lényegesen nagyobb értéke is. N a g y K. eddigi vizsgálatai alapján itt valószínűleg csak a barna sávok hidroxidosak, a fehér sávok még mangánkarbonátosak. A fehér részek mangántartalma a termikus vizsgálatok szerint rodokrozitból áll. Ennél az ércnél szintén tapasztaljuk a mangándolomit jelenlétére utaló magnéziumtartalom viszonylagosan nagy értékét.

A Szovjetunióban ezekkel a karbonátos ércekkel igen komolyan foglalkoztak és hasznosításuknál eddig is igen jó eredményeket értek el. Az oxidos ércekben gazdag Szovjetunió ezeket az anyagokat rendszeresen használta a háború idején és a nyersanyaggazdálkodás észszerűsítésének érdekében használja ma is, mind nagyobb és nagyobb mértékben.

A polunocsnyi mangánnak a bakonyi karbonátos mangánhoz hasonló kémiai felépítése és ásványtani sajátságai ellenére azonban van egy az urkuti karbonátos ércnél előnyösebb tulajdonsága, az, hogy ott a karbonátos érc konkréciók alakjában mutatkozik. Ezért sikerrel jártak ennél az ércfajtánál az Urali Mechanikai Intézet egyszerű gravitációs dúsítási kisérletei is, ki kell emelni azonban, hogy ezt az anyagot az urali kohók mégis minden dúsítás nélkül alkalmazzák. A szverdlovszki gyár 1944-ben alkalmazta először a dúsítás nélküli polunocsnyi ércet Martin-kemencében krómosacélolvasztásra. Az alkalmazás nagy sikerrel járt. Ezenkívül a nyersvashoz is sikerrel adagolták.

Az urkuti karbonátos üledékek nem konkréciósak, fizikai dúsításukra tehát valószínűleg nem térhetünk rá. Azonban nyers állapotban jobbak, mint polunocsnyi nyersérc. Szilikát-tartalmuk nem nagyobb, sőt azt nálunk aránylag nagy kalcium- és főleg magnéziumtartalom ellensúlyozza. A polunocsnyi érc nagy hibája a magas foszfortartalom, a mi ércünk foszfortartalma nem nagyobb, mint az úrkúti koncentrált oxidos nyersérce. Az urkuti karbonátos ércek tehát akárcsak a polunocsnyi érc minden további dúsítás nélkül alkalmazhatók Martin-kemencékben krómosacélolvasztásnál és nyersvashoz adagolva. Ezenkívül a kohókban való berétegzéseknél javasoljuk használhatóságuk kisérleti megállapítását. Helyes lenne az oxidos érccel való különböző arányú keverékek kipróbálása is.

1. táblázat

Sor-szám	Az anyag lelőhelye és leírása	Mn	Fe	P	S	SiO_2	Al_2O_3	CaO	MgO	BaO	TiO_2	K_2O	Na_2O	R_2O_3	H_2O	CO_2	MnO	Fe_2O_3	FeO
	Urkúti II. akna																		
1.	Szürke, világosszürke-sávos, mangánkarbonátos erősen szilikátos agyag	8,64	13,96			37,44													
2.	Vörösbarna sávos mangánkarbonátos agyag	14,81	9,04			44,52		4,27	3,97					32,67	13,00		11,16	19,58	
3.	Zöld-sávos mangánkarbonátos mangános réteg	17,23	9,94	0,11	0,41	26,50		1,36	2,84					28,05	14,25		19,14	12,93	
4.	Zöld-sávos mangánkarbonátos érc	22,73	5,83			20,70	2,18	2,40	3,77		0,31	3,45	0,28		5,36	18,90	22,26	11,95	2,05
5.	A 4. sz. mintából, kipreparált élénkzöld réteggecske	8,02	10,35			43,94		3,99	2,32					14,27			29,25	7,34	
6.	Zöld-sávos mangánkarbonátos agyag	17,39	6,12					1,96	4,77					21,77	14,37		10,36	14,81	
7.	Barna-sávos mangánkarbonátos és oxidált mangántelep	18,10	10,20																
7/a	Vörösbarna, limonitos feküagyag	7,60	16,43			30,34		4,55	4,64					33,42	16,35		9,83	23,51	
	Urkút III. akna																		
8.	Radioláriás márga	1,34	9,32	0,19	13,09	37,39	4,22	12,76	2,07						3,24	9,86	1,73	16,50	
9.	Halványzöld, szürkesávos, mangánkarbonátos, szilikátdús márga	13,03	12,65																
	100. sz. járás																		
10.	Barna-sávos mangánkarbonátos képződmény	14,55	11,21	0,25	0,19	24,22	6,25	2,64	9,17		0,28	1,30	0,15		9,63	11,59	18,80	15,60	0,39

2. táblázat

F. sz.	Az anyag lelőhelye és leírása	Mn	Fe	P	S	SiO_2	Al_2O	CaO	MgO	BaO	H_2O	CO_2	MnO_2	MnO	F_2tC_3
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.
1.	Polunocsny Karbonátos érc	21,7	3,3	0,22	0,86	26,27	2,92	5,51	1,24	—	2,10	19,63	4,47	24,20	4,82
2.	Márszjátszk Oxidált karbonátos érc	26,0	8,0	0,40	0,03	19,0	2,70	4,50	0,90	—	2,10	—	—	—	11,40
3.	Uszinszk Karbonátos szilikátos érc	32,1	5,4	0,20	0,26	14,11	1,79	4,24	3,09	—	—	20,00	—	41,30	7,86
4.	Uluteljákszk Mangános mészkő	9,4	2,1	0,05	0,05	22,19	4,04	28,79	—	—	—	26;04	—	—	3,60
5.	Csiatura Pszilomelán piroluzit konc.	51,2	0,8	0,15	0,02	8,18	1,6	0,85	0,15	0,10	9,20	—	65,0	13,1	1,11

Az uluteljákszki barnasávos, agyagos jellegű, mangános mészkő és márga oxidációjából létrejött vernaditos, porózus, szilikátvázú, permkorú érc leginkább hasonló a mi barnasávos ércünkhöz. Ezt az ércet sikerrel használták az asinszki gyár olvasztóiban.

A Szovjetunió nagy gondot fordít a karbonátos mangánércterületeinek a felkutatására és az ott talált anyagokat nemcsak mélyreható tudományos és gyakorlati vizsgálatoknak vetette alá, hanem azonnal értékesítésükről is gondoskodott.

A földtani kutatómunkával a legutóbbi időben a Bakonyban felismert és a fentiekben leírt karbonátos mangán a mi viszonyaink között olyan nagy érték, hogy annak kihasználatlanul hagyása népgazdaságunk súlyos kárára lenne. Nyersanyaggazdálkodásunk helyes irányítása követeli ezeknek az anyagoknak az értékesítését, mert az urkuti II. sz. aknában lefejtésük a feltárásokban különösebb többletmunka nélkül történhetik, illetve a III. akna keresztvágatában is könnyen megindítható lenne. Halaszthatatlanul szükségesnek tartjuk, hogy a kohászat, az ércelőkészítés és a kémia szakembereivel közös tervet dolgozzunk ki az általunk felkutatott és feltárt eddigi és továbbiakban feltárandó karbonátos ércek tudományos és gyakorlati szempontok szerinti teljes vizsgálatára, hogy evvel is lehetővé tegyük az értékesítés mielőbbi megindítását. Komoly figyelmet kell szentelni a munka megszervezésénél arra, hogy a karbonátos érceink járulékos szinesfémelegyrészeinek kinyerésére, a kémiai olcsó dúsítási eljárások kidolgozásának kérdésére is súlyt fektessenek.

Fel szeretnénk hívni a figyelmet a bakonyi mangánérckutatás másik értékes eredményére, a mangános mészkövek (mangánokalcit) felismerésére, amelyek kohászatunkban sokat segíthetnének. Sajnos ezen a vonalon egyelőre gyakorlati értékű eredményekről beszámolni nem tudunk, mivel errevonatkozó kémiai vizsgálataink még nem teljesek. A mangános mészkő, mészmárga az urkut 114. mélyfúrásban a falutól K-re is jelentkeztek. Itt a dogger mészmárga tartalmazott 2—4% mangánt. Ez valószínűleg a manganokalcitos részekből adódott. A permkorú mangános mészkövet a Szovjetunióban igen nagy sikerrel használják. A kohókban az olvasztást rentábilisabbá teszi ugyanis olyan salakosító használata, mely maga is mangántartalmú, tehát mint többlet ennek a mészkőnek a mangántartalma is a fémkihozatalhoz kapcsolódik.

A karbonátos mangánérceink leírása után nyilvánosan is felhívjuk a figyelmet arra, hogy az urkuti mangánbánya képződményei a kohászaton kívül más úton is értékesíthetők lehetnek. Így megemlítjük, hogy a mangántelep egyes részei elég nagy mangán- és foszfortartalmú agyagokból állanak, amelyek Eplényben és Urkuton a hányóra kerülnek, pedig talajjavításra eredményesen lehetne használni őket. Festékiparunk idegenkedik az itt található gazdagon színezett anyagoktól, pedig hasonló, a mangántelep körüli rétegek anyagait használja a cseh és a szovjet festékipar is.

A mangánkarbonátokkal kapcsolatos kutatásaink közben figyeltünk fel a mangántelepes csoport feküjében több helyen is előbukkanó 0,8—2,0 m vastag, nagy területen található SiO_2-anyagra. Majdnem teljesen kovasav. Átlagmintájának analízise $SiO_2 = 98,8\%$, $Al_2O_3 = 0,28\%$, $Fe_2O_3 = 0,27\%$. Ez az anyag teljesen amorf állapotban lévő kovaliszt.

Figyelmet érdemel a III. aknai keresztvágatban az oxidált mangánkarbonátos rétegcsoport közvetlen feküjében mutatkozó 4 m vastag gazdag pirites zöldesszürke márgás rétegcsoport. A pirit itt lepények, gumók alakjában fordul elő, amit flotálással, vagy vizes szeparálással jól el lehetne különíteni, illetve feldúsítani. A pirittartalmú rétegek itteni vizsgálatát megerősíti a III. aknai kerülővágatban látható dúsabb pirites rétegcsoport is, azonban akkor a most már elfalazott részt újból kellene nyitni. A III. aknai keresztvágatban elfalazott karbonátos érccsoport s feltétlenül újra nyitandó lenne, hogy az elmulasztott rétegenkénti kémiai vizsgálatokat el lehessen végezni, mivel kellő mangántartalom és megfelelő összetétel esetén itt lehetne leghamarabb a karbonátos teleprészt a termelésre előkészíteni. Az ércfeküben lévő réteg pirittartalmának jelentős koncentrációja az 1. elemzési táblázatban látható, a III. aknai kerülővágatból származó minta 13,09%-os kéntartalma élénken igazolja.

*

Az urkuti és eplényi képződmények részletes földtani vizsgálata nemcsak a gyakorlat szempontjából vezetett nagyjelentőségű felismerésekre, hanem a települési viszonyok is nagyrészt tisztázódtak. Az itt bemutatott szelvényen

láthatjuk, hogy a Csárda-hegy a többi teleprésztől eltérő típust mutat. A karsztos mélyedésekben másodlagosan bemosott oxidos érc van. A tarka-agyag egész sora veszi körül az oxidos telep többi részét, amely már nyugodtabb felületű feküre helyezkedik el. A fekü egyenetlenségei, melyek itt is megfigyelhetők, részben a mangánképződést megelőző, részben az utána következő lepusztulással magyarázhatók. Az eredetileg vékonyabb liász-rétegekkel fedett oxidos ércfácies lepusztulása néhány helyen a feküig hatolt, míg egyes helyeken, pl. az I. akna felső szintjein a lepusztulás nem volt ilyen mértékű. A Ny-i mezőben a karbonátos ércet liász-takaró védi az oxidálástól, a karbonátos és oxidos ércfácies határán lehet szó akár fokozatos átmenetről, akár tektonikus érintkezésről. Ennek eldöntésére adataink nem elégségesek.

Vizsgálataink a keletkezés kérdésében új szempontokra mutatnak rá. Ezeket a következőkben foglalhatjuk össze:

1. A bakonyi mangánércfeldúsulásaink V a d á s z E. megállapította tengeri keletkezését kétségtelenné teszik a bennük gazdagon található tengeri ősmaradványok.

2. A bakonyi júra-üledékek közén, a malmban, doggerben és a liász különböző szintjeiben mangánfeldúsulások vannak. Leggazdagabb a felső-liász radioláriás agyagmárga, melynek alsó részén a most rendelkezésre álló adatok szerint oxidos és karbonátos mangánüledékek is keletkeztek.

3. Az oxidos ércek elsőlegesen sekélyebb-tengerben keletkeztek sok oxigén jelenlétében, a karbonátos anyagok ugyanakkor a mélyebb tengerrészekben, ahol az oxigén már nem volt megfelelő mennyiségű. Az oxidos mangántelepek másodlagosan a mangánkarbonátok oxidációja révén jöhettek létre, részben még a keletkezés alkalmával, részben pedig a fedő lepusztulása következtében meginduló oxidációs folyamatok révén. Ezzel az eredetileg karbonátos érctípusból a vernaditosodáson át a pszilomelános és piroluzitos ércig jutott el a dúsulás.

4. Ennek megfelelően kutatómunkánkat egyrészt a partközel felé kell irányítanunk, ha az elsődleges oxidos teleptípust akarjuk felkutatni, másrészt pedig komoly reményeink lehetnek a kréta és eocénfedős területeken, ahol a karbonátos ércekből másodlatosan oxidálódott ú. n. „másodlagos oxidos" érctípust kell keresnünk. Az oxidos érctelepeink környékén mindenütt van reményünk karbonátos mangénércekre, viszont a karbonátos érctípus megjelenése esetén reményünk van arra, hogy a környezetünkben az oxidos teleptípus is kfejlődött.

5. Bakonyi területeink mangánércfelhalmozódásai nem egyedülálló különleges képződmények, hanem azoknak egész keletkezési folyamata nagy vonalakban ugyanazon törvényszerűségeknek felel meg, amelyeket a Szovjetunióban a tengeri üledékes telepek során már megállapítottak. A bakonyi ércesedéseink magyarázatában részletes vizsgálatunk tanúsága szerint a már meglévő szovjet eredményeket kell alapnak használnunk. Nevezetesen:

a) Az Eplényből és Urkutról előkerült növényi maradványok arra utalnak, hogy a mangánérctelepek hidegebb tengerben keletkeztek, amint ez a szovjet telepek nagy részére is megállapítást nyert.

b) Már F ö l d v á r i A.-né régebbi vizsgálatainál is feltűnt az urkuti érces szint agyagjainak igen egyszerű felépítése. Amint N a g y K. újabb vizsgálatai igazolták, közülük sokban igen kevés az agyagos komponens. A kémiai vizsgálatok is tanúskodnak amellett, hogy mangános képződményeink sok amorf kovát tartalmaznak. A mangántelepben és a körülvevő képződményekben igen sok a Radiolária. A szovjet mangánterületeknél, a harmadkoriaknál és a paleozoosoknál is egyaránt megállapított tény, hogy úgy az elsődleges oxidos, mint a karbonátos ércfeldúsulások radioláriás és kémiai kovás üledékekhez vannak kapcsolva. A Challenger-expedíció, valamint K l e n o v a tengertani adatai is a mangános kémiai üledékeket egyértelműen a radioláriás, kovás, partközeli kémiai ülepedési zónában határozzák meg.

c) Urkuton a karbonátos és oxidos érc azonos időben egymásmellett képződött (heteropikus fáciesek). A karbonátos és hidroxidos mangánérceknek területünkön tapasztalt egymásfelettisége, illetve váltakozása többszörös partvonalingadozást bizonyít. Az azonos időben különböző helyen lévő fáciesek, különböző időben egymás fölé is kerülhettek. Hasonló jellegek találhatók a csiaturai, a nikopoli mangánércterületeken, a Kaukázus és az Ural egyéb harmadkori, valamint az Ural paleozoos telepeinél is, ahol a karbonátos mangánércek az oxidos érctelep feküjében, vagy fedőjében és az oxidos érctől különálló területeken is.

d) Az urkuti és eplényi mangánércterületeink műrevaló oxidos ércének nagyrésze fiatalabb kréta, vagy eocén fedő alatt van. Ennek magyarázatát az előbb említett lepusztulás folytán beálló oxidációs zónába kerülés révén történő dúsulási folyamat adja.

*

Mindezek a tények arra vezetnek, hogy a mangánkutatásnál eddig kialakult munkamódszereinket is sok tekintetben meg kell változtatnunk. Mivel a karbonátos mangánércek nagyon hasonlítanak a márgához és mészkőhöz, kutatásaink folyamán elkerülhették figyelmünket, mint ahogy a Szovjetunióban is alig 10 éve ismerték fel őket. A tágabb értelemben vett Bakony területén, tehát a júra-időszak igen változatos képződményeit felül kell vizsgálnunk ezen új szempontok szerint. Még fontosabb azonban az, hogy az urkuti és eplényihez hasonló mangántelepfedő júra-, kréta- és eocén-területeket kutatófúrásokkal vagy egyéb mélykutatási módszerekkel nagyobb mélységig feltárjuk.

Й. Носки — Л. Шикабони:

Накопления карбонатных марганцевых руд в горах Баконь

Авторы дают отчет об открытии распространенного месторождения карбонатных марганцевых руд. Они подробно описывают минералогические, химические и микропалеонтологические характеристики пестрой глинистой толщи, окружающей рудное месторождение, в котором с давних пор производилась горная работа. Установилось, что на Чардахедь в Уркуте, в области древней открытой разработки, под эоценовыми покровами небольшой мощности, в трещинах и ложбинах нижнелиасового, криноидного и брахиоподного известняка находятся руды оксидного, крупного характера (пиролузит, псиломелан, манганит), залегавшиеся среди красных и бурых глин железного и марганцево-гидрооксидного происхождения. К западу от Чардахедь нижне-лиасовый известняк подстилающих слоев становится более равномерным. Средний лиас появляется тоже местами в подстилающих слоях, а в покровных слоях средний мел, который утолщается постепенно к западу, в направлении падения.

В этой области, покрытой меловым покровом, глинистые образования, окружающие рудное месторождение, находятся уже в характерной последовательности (рис. 1, 2, 3), а оксидное рудное месторождение показывает некоторую слоистость. Глинистые образования, окружающие оксидное рудное месторождение ярко-желтого, красного, зеленого и черного цвета. Они богаты свободными силикатами и в них имеется мало глинистых примесей.

Большое количество радиоларий, кремнистых иголочек губок и шпинов ежей обнаруживалось в них. Их украска происходит от железа, марганца, глауконита и органических веществ.

В западной части оксидного рудного поля в Уркуте, в подстилающих слоев оксидного рудного месторождения содержаются карбонатные марганцевые руды. Они встречаются в виде бурых, серых и зеленых, сильно слоистых, полосчатых слоев глинистого характера.

К западу от оксидного рудного поля, вдоль определенной северо-южной линии, верхне-лиасовые образования вступают в покровные слои рудной залежи.

В этой области находятся толстые, серые, зеленые и бурые слоисто-полосчатые, карбонатные слои марганцевой руды на средне-лиасовых известняках. Марганцево-карбонатные слои постепенно переходят вверх в серые, верхне-лиасовые, радиоларевые мергели и в дальнейшем верхне-лиасовые и доггерские образования (рис. 4).

На основании химических анализов Геологического Института и термических анализов К. Н а д ь, авторы установили, что богатое содержание марганца беловато-серых, зеленовато-слоистых и бурых, беловато-серых-слоистых образований находящихся в подстилающих слоях оксидной руды шахты № II в Уркуте и в западном поле, в нижней части верхне-лиасового, радиоларевого мергеля происходит от присутствия марганцевого карбоната (родокрозит) и марганцевой гидроокиси (ернадит).

Светлосерые, беловатые части состоят из родокрозита, в нем встречаются небольшое количество глинистого минерала (иллит), некоторые зерна кварца, глауконит, пирит и барит. Бурые слои содержат аморфный вернадит глинистого характера, возникающийся в результате окисления родокрозитных слоев. Бурый цвет происходит от окисленного марганцевого карбоната. Богатое содержание *Mg*, указывает на присутствие марганцевого доломита.

Микрофауна карбонатных и окисленных карбонатных марганцевых руд та же самая, как у оксидных руд. Мощность карбонатных руд доходит до 5—10 м на большой территории, с содержанием 17,4% *Mn* и 8,9% *Fe*.

Подобным образом развиты карбонатные марганцевые руды в Эплене, в нижней части верхне-лиасового радиоларевого, глинистого мергеля. Их качество, однако, хуже уркутской карбонатной руды.

Авторы указывают на большое значение новооткрытого месторождения с точки зрения производства. С помощью диаграммы они сравнивают качественные характеристики советских и венгерских карбонатных марганцевых руд. Ввиду выгодного соотношения шлаковых компонентов, они предлагают непосредственное применение карбонатных марганцевых руд в мартенах. По мнению авторов смешивание их с оксидными рудами может дать тоже хорошие результаты.

О возникновении марганцевых руд авторы установили следующее:

1. Морское происхождение марганцевых руд гор Баконь, определенное проф. В а д а с, подтверждалось микропалеонтологическими исследованиями.

2. В горах Баконь, в различных горизонтах белой юры, доггера и лиаса находятся обогащения марганца. Самый богатый марганцем — верхне-лиасовый, глинистый мергель, в нижней части которого возникали и карбонатные и оксидные марганцевые руды.

3. Оксидные руды возникали первоначально в близости берега, а карбонатные вещества в то время, в более глубоких частях моря, где нехватало кислорода. Оксидные месторождения возникали, может быть, второстепенно, путем окисления марганцевых карбонатов; частью во время возникновения, частью по процессам окисления, начинающимся в результате разрушения покровных слоев.

4. Тот факт, что карбонатные и окисленно-карбонатные типы находятся один над другим, объясняется колебаниями дна моря.

Accumulations de minerai manganésifères dans la montagne Bakony

par J. NOSZKY et L. SIKABONYI

Les auteurs rendent compte de la découverte d'un gisement manganésifère carbonaté de grande étendue.

Ils discutent en détail les caractères minéralogiques, chimiques et micro-paléontologiques des couches d'argiles grises qui enveloppent le gisement manganésifère oxydique exploité depuis longtemps. Ils constatent qu'à Urkút, dans l'ancienne exploitation à jour sur le Csárdahegy, il y a, sous une mince couverture de couches eocénes, dans les creux et les cavités du calcaire liasique -inférieur à Crinoïdes et Brachiopodes du minerai oxydique de caractère fragmenté (pyrolusite, psilomélane, marganite), enrobé d'argiles rouges et brunes à hydroxydes de fer et de manganèse. Vers l'ouest du Csárdahegy le calcaire liasique inférieur du mur prend une allure plus égale. Par endroits le Lias-moyen se trouve aussi dans le mur et dans le toit on observe le Crétacé-moyen qui s'épaissit successivement vers l'ouest dans la direction du plongement.

Dans ce terrain recouvert de couches du Crétacé les formations argileuses entourant le gîte minéral sont déjà présentes en une suite caractéristique (fig. 1, 2 et 3), et le gisement à minerai oxydique fait voir de la stratification. Les formations argileuses enveloppant le gîte minéral sont d'une couleur jaune-vif, rouge, verte et noire. Elles sont riches en silicates libres, les constituants argileux y sont présents en faible quantité, elles renferment un grand nombre de Radiolaires, de spicules de Spongiaires et d'Echinides. Leur coloration vient du fer, du manganèse, de la glauconie et des matières organiques.

Dans le secteur ouest du champs minier oxydique d'Urkut, dans le mur du gisement on peut déjà retrouver les minerais manganésifères carbonatés. Ils s'y trouvent sous forme de couches argileuses striées, bien stratifiées, de couleur brune, grise et verdâtre.

A l'ouest du champs minier à minerai oxydique, le long d'une ligne nette nord-sud, on observe l'entrée des formations du Lias-supérieur dans le toit du gisement. Dans ce terrain il y a sur le calcaire liasique-moyen des couches épaisses de minerai manganésifère carbonaté, d'une apparence striée, stratifiée, d'une couleur grise, verte et brune. Ces couches à carbonate de manganèse passent graduellement, vers le haut, à la marne grise, à Radiolaires, du Lias-supérieur, puis à d'autres formations du Lias-supérieur et ensuite aux formation du Dogger (fig. 4).

D'après les analyses chimiques de l'Institut Géologique et les analyses thermiques de Károly Nagy les auteurs établissent que la haute teneur en manganèse des formations gris-blanchâtre, striées de vert et des formations brunes, striées de gris-blanchâtre situées dans le mur du minerai oxydique du puits No. II. d'Urkut, ainsi que dans le champs minier ouest, dans la partie inférieure de la marne à Radiolaire liasique supérieur, provient de carbonate de manganèse (rhodochrosite) et d'hydroxide de manganèse (vernadite). Les parties blanchâtres, gris clair, consistent en rhodochrosite, elles renferment une petite quantité de minéraux d'argile (illites), quelques grains de quartz, de glauconie, de pyrite et de baryte. Les couches brunes contiennent de la vernadite amorphe, de caractère argileux, produite de l'oxydation des couches à rhodochrosite. Leur coloration brune est causée par le carbonate de manganèse oxydé. La haute teneur en magnésium indique la présence d'une dolomie manganésifère.

La microfaune des minerais manganésifères carbonatés et carbonatés oxydés est la même que celle du minerai oxydique. L'épaisseur des gîtes est de 5 à 10 mètres, sur une grande étendue, avec 17,4% de Mn et 8,9% de Fe.

A Eplény les minerais manganésifères carbonatés se trouvent pareillement dans la partie inférieure de la marne argileuse à Radiolaires du Lias supérieur. Mais leur qualité est inférieure à celui du minerai carbonaté d'Urkút.

Les auteurs indiquent la grande importance industrielle du type de gisement nouvellement découvert. A l'aide d'un graphique ils comparent les caractères quantitatives des minerais manganésifères hongrois et sovietiques. Ils préconisent son emploi direct dans le four Martin, vu le bon rapport des composants formant le lairier. A leur avis le mélange avec les minerais oxydiques peut aussi donner de bons résultats.

Quant à la formation des minerais manganésifères les auteurs sont arrivés aux conclusions suivantes :

1. L'analyse micropaléontologique a confirmé l'origine marine des minerais de manganèse établie par Elemér Vadász.

2. Au Bakony, dans différents horizons du Malm, du Dogger et du Lias il y a des enrichissements de manganèse. La plus riche en manganèse est la marne argileuse liasique supérieure, dont la partie inférieure renferme aussi du minerai de manganèse carbonaté et oxydique.

3. Le minerai oxydique s'est formé primairement tout à la proximité du littoral, les matières carbonatées se sont formées en même temps dans la mer plus profonde, où il n'y avait déjà plus d'oxygène suffisant. Les gisements manga-

nésifères oxydiques ont pu se former aussi secondairement par oxydation du carbonate de manganèse, en partie déjà lors de leur formation, en partie comme conséquence des processus d'oxydation survenus par suite de la dénudation du toit.

4. La superposition des types carbonatés et carbonatés oxydés trouve son explication dans les oscillations du fond de la mer.

TÁBLAMAGYARÁZAT — EXPLICATION DE PLANCHE

XXIV. tábla

1. Szürke-sávos mangánkarbonátos agyag. Urkut II. akna.
2. Barna-zöldsávos mangánkarbonátos képződmény. Urkut II. akna.
3. Zöld-fehérsávos mangánkarbonátos réteg. Urkut II. akna.
4. Barna, fehérsávos oxidált mangánkarbonátos réteg. Urkut II. akna.
5. Barna-fehérsávos oxidált mangánkarbonátos mangánérc. Urkut 100. sz. fúrás.

Fényképezte: Pellérdyné

IRODALOM — LITTÉRATURE

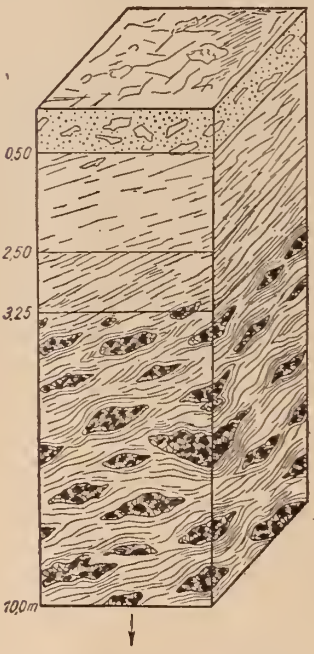
1. Földvári A.: Bakony-hegység mangánérctelepei. Földt. Közl. 1933. — 2. Földvári A.: Az eplényi áttolódás a Bakony-hegységben. Földt. Közl. 70. — 3. Noszky J.: A bakonyi mangánérc rétegtani helyzete és kutatási kilátásai. Magyar Tud. Akadémia Kiadványai 1952. — 4. Vadász E.: A bakonyi mangánércképződés. M. Tud. Akadémia Kiadványai. 1952. — 5. Vigh Gy.: — ifj. Noszky J.: Előzetes jelentés az urkuti mangánércbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról. Földtani Intézet. Évi Jel. 1941. — 6. Vitális I.: Az urkuti mangánérc. Bány. és Koh. Lapok. 1935. — 7. Siposs Z.: A Mangánérc Urkuti Bányaművek R. T. 1951. évi kutatási munkái. (Kézirat.) — 8. Sikabonyi L.: Jelentés a Mangánérc Urkuti Bányaművek R. T. 1951. évi kutatásairól. (Kézirat.) — 9. G. Berg u. F. Friedensburg: Die Metallischen Rohstoffe. V. Heft, Stuttgart. 1942, 54—60. — 10. A. G. Betechtin: Margancevüe mesztorozsgyenyijá Sz. Sz. Sz. R. (A Szovjetunió mangánércterületei.) 1946.

MANGÁNÉRC-NYOMOK A KŐSZEGI-HEGYSÉGBEN

LENGYEL ENDRE*

A Kőszegi-hegység K-i felében ismert ércnyomok, részben prehisztorikus leletek és kultúrtörténeti adatok alapján oxidos és szulfidos érc jelenlétére lehetett következtetni. A régebbi és újabb felvételek is utaltak érc várható megjelenésére, de szálbanálló ércnyom csak az 1952. évben Velem környékén végzett érckutatások révén került napfényre.

A Velemtől Ny-ra eső hegységrészben érces behintésű öv bontakozott ki, főleg a Vidhegy körüli lejtőkön, fillit és zöldpala kíséretében. A hegy K-i lejtőin 3—4 m mélyre bevágódott erdei utak feltárásaiból pirittartalmú kőzetdarabok kerültek elő.



Mangánérces kvarclencsék homokos agyag-fillitben. Tömbszelvény a velemi Vidhegy DK-. lejtőjéről.

A kutatóaknák mélyítését kilúgozott, likacsos kvarcitdarabok sűrűbb jelentkezése alapján indítottuk el a Boronkertben, ahol a kvarcit üregeinek oxidos kitöltéséből, kioldott szulfidos ércre is lehetett következtetni. Az aknából(21 db) 3—6 m mélységben szálbanálló, érces-kvarcitos kőzetdarabok kerültek felszínre.

Az első kutatóaknát a Boron-kert ÉK-i sarkában telepítettük s a 10 m-re lehajtott akna szelvénye a következő:

1. 0,00—0,50 m humuszos, palatörmelékes erdőtalaj
2. 0,50—2,50 m vörösbarna, agyaggá mállott fillit
3. 2,50—3,25 m elbontott lemezes fillit
4. 3,25—6,50 m vörhenyes, mállott fillit, kisebb-nagyobb kvarcitlencsékkel, érces kitöltéssel.
5. 6,50—8,00 m zöldesszürke, üde fillit, érces kvarcitlencsékkel
6. 8,00—9,70 m vörösbarna, elbontott fillit, limonitos-szulfátos fészkekkel
7. 9,70—10,00 m téglavörös, elváltozott, zsíros tapintású fillit, vashidroxidos festéssel

A kutatóaknákból kikerült anyag igazolta, hogy a felszín alatt 3—10 m közti mélységben a pala szétszórtan elhelyezkedő, néha bőven érces kvarcitfészkeket zár magába. Régebbi, magánkutatások (I v á n y i, M a c s e k) az ércet tévesen antimonitnak tartották s a köztudatban is így maradt meg. Ősrégészeti kutatások a Vidhegy lejtőin talált bronztárgyak és lepények anyagát szintén az itt bányászott „antimonittal" hozták kapcsolatba. Közelebbi vizsgálatok alapján azonban az érc p i r o l u z i t n a k bizonyult, melyben a színképelemzés mindössze nyomokban állapította meg az Sb jelenlétét is.

* Előadta a M. Földtani Társulat Ásvány-kőzettani Szakosztályának 1953. április 1-i szakülésén.

A terület földtani felépítése és hegységszerkezete

Velem környékét paleozói homokos, meszes-márgás-agyagos üledékekből és vulkáni tufából kristályos palává alakult fillit, kvarcfillit, meszes-csillámpala és zöldpala építi fel. Kőzettani vizsgálat szerint az átalakulás nem erős, a palasorozat az epizónába tartozik. Az egyes rétegek váltakozásában ismétlődő üledékképződési ritmus ismerhető fel.

A mélyebb szinteket általában fillit és kvarcfillit alkotja 50—60 m vastagságban, felette meszes csillámpala következik. Eredeti mészanyagából erekben, lencsékben kristályos kalcit vált ki. E lencsék gyakran tartalmaznak kvarcot és piritet is. A velemi Bányaoldalon az 50 m vastag mészcsillámpala feküjét 100—120 m-es fekete pala, kvarcfillit és palás homokkő sorozat alkotja. Váltakozásukban az egykori tengermélység ingadozása tükröződik. E palák karbonát- és csillámtartalma, valamint átkristályosodásának mértéke szeszélyesen változó. Bozsok felé haladva (Középhegy, Sötétvölgy) a fedő fillit és homokkőpala közé vékonyabb-vastagabb mészkőpalarétegek illeszkednek. A Kalaposkő, Széleskő lejtőin zöldpala alkotja a meredek sziklafalakat. Vulkáni tufára utaló zöldpala jelenik meg még a Vidhegy és a Wiesinger- (Mária-) major körzetében is, kevés pirittel, kalkopirittel és fuchsittal, valamint malachitos-azuritos bomlási termékkel.

A fillit zöldes- vagy vörhenyesszürke, selymesen fénylő, a felszín közelében gyakran zsíros tapintatú, lemezesen széteső, helyenként kisebb-nagyobb kvarcitlencséket zár magába. A fekete, fényes fillit-változat, bár széntartalmú, nem igazi grafitpala. Már 500° C-on vörös-agyagos tömeggé égethető. Általában a mangánérces övben a fillit erősebben elváltozott, itt színe vörhenyesbarna, tapintása zsíros, könnyen fejthető. A kőzettani megfigyelések szerint a piritbehintés s a palásság síkjában elrendezett kvarcitlencsék kialakulása nem függ össze ércképző folyamatokkal. Nem hidrotermális eredetű, hanem az epizónális kőzetátalakulás közvetlen kísérő jelensége. Lencsés szerkezet a Kőszegi-hegység palaösszletére mindenhol jellemző.

Velem környékén a legmélyebb, felszínen megfigyelhető képződmények a zöldpala és fillit, melyben vékony mészcsillámpala közbetelepülések is találhatók. Efölé kvarcfillit, préselt, pados homokkő, feketepala borul. A Vidhegy tetőöve s a velemi Bányaoldal D-i oldala vastag mészcsillámpalából áll. E hegységrész elszórt ércesedése részben fillithez, részben mészcsillámpalához kapcsolódik.

A hegység szerkezetében két főtörésirány állapítható meg. Egy NyDNy—KÉK-i idősebb, hosszanti s egy ÉD-i fiatalabb, haránttörés-irány. Ez utóbbi a peremek neogén üledékeit is érte. A völgyek lefutása is hegységszerkezeti irányokat követ. A völgyek kialakulásában fontos szerepet visz a kőzetminőség. Bontott, laza kőzetekben mélyebb völgyek vágódtak be (Vidhegy D-i és ÉK-i lejtője).

A hegység mai alakját erőteljes törések alakították ki, melyeket több fázisban nagyszabású redőzés előzött meg. Az ősi, ÉK—DNy-i, variszticus hegységszerkezeti elemek mellett a későbbi alpi redőzés hatása is felismerhető. Ez utóbbi főként a D-i peremeken jelentkezik NyK-i izoklinális redőződés alakjában. Azonos hajlású redőződés és térdráncok minden szintben felismerhetők, kialakulásukat főleg a kőzettömeg képlékenysége befolyásolta. A képlékenyebb agyagcsillámpala legtöbbször szimmetrikusan, a ridegebb mészkőcsillámpala aszimmetrikusan gyűrődött. Az uralkodó rétegdőlés DNy-i, átlagosan 236—242°/18—20°. A vékonyabb mészcsillámpala betelepülések erősebben, a vastagpados rétegek kevésbbé gyűrtek. Nagyobb flexurás törés a Kalaposkőtől ÉNy-ra figyelhető meg, 200 m-es elmozdulással.

Velemtől É-ra, a Mária-majori zöldpalában meredek szárnyú szinklinális állapítható meg, 58—65°-os dőléssel. A redők magja legtöbbször mészfillit, a szárnyak kőzete „grafitos" és szericites pala, a teknőben kvarcfillit jelenik meg.

Velemtől Ny-ra, a hegység központi részében bázisos eruptív kőzetek nyomultak a palák közé. Megjelenésük, egyes szerzők szerint, a szulfidos ércek képződésével is kapcsolatba hozható.

Az eddigi megfigyelésekből az a következtetés vonható le, hogy a Kőszegi-hegység kőzettani felépítés és hegységszerkezet szempontjából inkább a Cseh-masszívum elszakadt D-i ága, mint az Alpok K-i tartozéka. Nem illeszthető be szorosan sem az Alpok, sem a Kárpátok rendszerébe. Eltérő alkotású hegységek érintkezésén fekszik s ez magyarázza sajátos, különálló jellegét. Amig a hegység É-i tömege az alpi gyűrődésnek kemény magként ellenállott, a D-i részen a kétféle szerkezeti elem kereszteződött. A D-i szárny hegységszerkezetileg bonyolultabb. A hegység K-i pereme lehajlással és vetősorozattal bukik lépcsőzetesen a felső-pannon agyag- és alsó-levantei homkrétegek alá.

Fontosabb érclelőhelyek a Kőszegi-hegységben

Jelmagyarázat:
Harmadkori üledék · Fillit · Zöldpala · Szerpentin

A kőszegi hegység ausztriai részének ércelepei

Több jel arra utal, hogy a hegység Ny-i oldalán ismert oxidos-szulfidos érceléfordulásokhoz hasonlók a K-i lejtőkön is keletkezhettek, habár itt a földtani helyzet, a t. sz. feletti magasság, a hegységszerkezeti viszonyok némileg eltérők.

A Ny-i oldal mangánérc-előfordulásainak s a jelenleg is művelt antimonitbányák irodalmának tanulmányozása, valamint az onnan küldött kőzetanyag vizsgálata alapján meglehetősen tisztázódott az ottani ércek keletkezése és előfordulási viszonya.

A szalónaki (Neustift, Bergwerk, Kurt), bányák antimonérceinek kísérő kőzete lágy, kékesszürke, zsíros tapintású, grafitos mészcsillámpala, melynek fedőjében egyező településsel kloritpala és fillit, fekvőjében mészcsillámpala foglal helyet. A palaösszlet általános dőlése DNy/20°. A szulfidércek nagyjából

a mészcsillám- és kloritpala érintkezésén helyezkednek el. A két képződmény lefutása párhuzamosan hullámos, vastagsága 20—60 m. Neustift és Schlaining között 3—5 km hosszú, a palákat átszelő telér halad végig, többszöri oldalelágazással. Két főtelér van, kissé eltérő 65—75° és 60—70°-os dőléssel; a két telér DK-i irányban találkozik s egyetlen telérré egyesül. Ez áttöri a mész- és kloritpalát, sőt a fedő csillámpalát is, de csak a kloritpalában érctartalmú, a többi kőzetben meddő (kvarcitos-kalcitos, helyenként baritos).

A telérhasadékot 2—50 cm-es, uralkodóan vaskos-tömeges, helyenként kristályos antimonit tölti ki, néhol bőséges limonit kíséretében. Üregek, druzák ritkán fordulnak elő. Kísérő ásványok: kvarc, kalcit, hintett pirit és barit.

Az érc a telér mentén szabálytalanul oszlik meg: a szulfidtartalom növekszik-csökken, néhol a telér teljesen ki is ékelődik. A kísérő palazóna lágy, bomlott, sárgás-vöröses. A hasadékrendszer metszéspontjaiban az érces kitöltés jelentősen feldúsult. A neustift-kurtwaldi ércvonulatot fiatalabb szerkezeti mozgások darabolták el és szintbeli eltolódásokat okoztak. A telérek legnagyobb vastagsága 1,50 m. Átlagban 20—30 cm. Vannak telepszerű elágazások is, melyeknél az érc a pala lapjai közé nyomult s a palásság síkjában elnyúlt lencséket alkot. A goberlingi lelőhelyen kvarcit-fillit, agyagpala a kísérő kőzet, máshol homokkő vagy konglomerátum. A bezáró kőzet tehát teljesen azonos, ami az ércképződésnek a hegységképző mozgásoknál fiatalabb korára utal.

Az antimonit a magasabb szintekben különböző Sb-oxidokká alakult át. A szalónaki bányákban e másodlagos érceket fejtik. Az ausztriai antimonérctelepeket, viszonylag magasabb szintekben, vas- és mangánércek is kísérik. Mangánérc fordul elő a Kis Plischa D-i és DNy-i lejtőin: Schönautól D-re, Mönchmeierhof (Barátmajor)-tól ÉK-re, Rumpersdorftól ÉÉNy-ra, Goberlingtől K-re, Königsbrunntól ÉNy-ra s több más helyen. A mellékkőzet zöldpala, vagy kvarcfillit. A zöldpalában egyébként limonit és pirit jelenik meg. Limonit Altschlainingtól K-re és ÉK-re, Rauriegeltől ÉNy-ra; pirit Königsbrunn környékén, a szerpentintömeget borító kloritpalák kíséretében fordul elő, főleg ÉÉNy—DDK-i törésvonalak mentén.

A hegység K-i oldalán ugyancsak kvarcfillitben jelenik meg a Mn-érc és limonit, zöldpala szomszédságában. Így limonit Kőszegtől ÉNy-ra, a Gyöngyöspatak jobbpartján, továbbá a hegység É-i peremén Pálkútnál, D-en Brotriegelnél. A velemi Vidhegy K-i lejtőjén piroluzit és limonit.

A Velem-környéki érckutatások célja az volt, hogy az osztrák érctelepekkel azonos, szerkezeti és kőzettani viszonyok esetleges felismerével határozottabb nyomokat hámozzon ki. A velemi Vidhegy DK-i lejtőjén mélyített kutatóaknák egyelőre csak kvarcitlencsékhez kapcsolódó piroluzitot tártak fel.

Ércképződési és teleptani viszonyok

A Kőszegi-hegység Ny-i oldalán lévő érctelepek, antimon-mangán-rézércek keletkezési kérdései már a mult század 70-es éveitől foglalkoztatták a kutatókat.

S c h n a b l e g g e r (1) szerint érchozó a mész volt. Az antimonércet karbonkorú vegyi üledéknek tartotta.

V a c e k (2) az ércet kloritpalával hozza összefüggésbe. Szerinte az Sb-érc elsőleges, résztvett a fiatalabb hegymozgásokban, ezért a nagyobb antimonit-oszlopok hajoltak, siklatás révén görbültek. Elsődleges a kvarc és pirit is, mely a telep-teléreken kívül a palássággal egyező, néha attól eltérő fészkekben is megjelenik.

S c h m i d t (3) szerint a neustifti és goberlingi érc kisebb-nagyobb fészkekben, erekben fordul elő, mindig bőséges kvarccal. A szulfidérc megjelenését illetően a fillit-csoportba tartozó kloritpalának tulajdonít fontosságot. A kurtwaldi grafitos palában az Sb-ércet kvarcon kívül cinnabarit, pirit, kalcit kíséri.

H i n t e r l e c h n e r (5) az antimonérc képződését karbonkorinak tartja s a schlainingi (szalónaki) előfordulásokat részletesen ismerteti. B a n d a t (6) a Kőszeg-Rohonci hegység Ny-i részének földtani felépítését, hegységszerkezetét

tanulmányozta. A mangánérc a hegység Ny-i és É-i lejtőjén főleg grauwackehoz kapcsolódik s kolloidális oldatokból csapódott ki. Főleg kvarcit üregeiben helyezkedik el, gyakran porszerű.

Rochata (5) a schlainingi bányaművek egykori igazgatójának adatai, Hinterlechner szerint, bár nem közölte, igen értékesek. A fedő kloritpalát rések, hasadékok járják át, s ezeket tölti ki az Sb-érc. E repedések a feküt alkotó mészcsillámpalába is behatoltak s érctartalmúak. Másodlagos jellegű feldúsulás a résrendszer metszőpontjaiban következett be.

1947—48 évi felvételi jelentéseikben Földvári, Noszky, Szebényi, Szentes (8) a bonyolult felépítésű hegység szerkezetéről, kőzettanáról s hasznos nyersanyagairól összefoglaló képet nyújtottak. A velemi mangánércelőfordulást nem említik. „Antimonitos"-telértörmeléket a Vidhegy K-i lejtőjén találtak, de ezt odahordott anyagnak tekintették. Kutatásaik szálban álló érc feltárására nem terjedtek ki.

A Vidhegy DK-i lejtőjén végzett kutatásokból és ásvány-kőzettani vizsgálatokból a következő megállapításokat szűrhetjük le:

A feltárt Mn-érc eredete szorosan összefügg a Kőszegi-hegység kőzeteit létrehozó karbon tengeri üledékképződéssel. Az ércet bezáró selymes pala, kvarcfillit, kőzettani jellege alapján, ingadozó mélységű partközeli sávot jelez. A Mn-tartalom bizonyos fokú feldúsulása helyenként már e sekély tengeri üledékekben bekövetkezett. A közepes méretű és ionpotenciálú Fe- és Mn-ionok a lepusztulás öveiben felszabadultak s a parti meszes-agyagos-homokos üledékekben halmozódtak fel. A lúgos vízben a közeg redoxpotenciáljától és pH-jától függően, a könnyen oldódó Mn- és Fe-vegyületek aránylag hamar kicsapódtak.

Az üledékekből a hegységképződés későbbi fázisaiban különböző típusú epizónális fillitsorozat alakult ki (agyagfillit, kvarcfillit, mészcsillámpala stb.). A préselődésnek lassanként engedő, palás szerkezetet felvevő üledéksorban emelkedő hőmérsékletű kovasavas oldatok keringtek, amelyekből a kvarc és a különböző Mn-oxidok egyszerre vagy közel egymásután váltak ki. A nagyobb kvarckristályok néha töredezettek s a képződött résekbe Mn-oxidos oldat hatolt. A könnyen oldódó Mn-vegyületek még oldatban voltak, amikor a kvarc már kristályosodni kezdett. A vidhegyi mangánércterületre jellemző mangános kvarcitlencsék kialakulása a palásodó kőzetekben fokozatos átalakulás folyamata alatt ment végbe.

Az oxidos Mn-ércek keletkezése a következő fázisokban zajlott le:

1. Bázisos és ultrabázisos eruptív kőzetek szerpentinné alakulása mélyhidratáció útján.

2. Fe—Mn-tartalmú színes ásványok elbomlásakor szabaddá vált nehéz fémionok vándorlása a peremi medencék üledékeibe.

3. Lúgos oldatból oxidércek elsődleges felhalmozódása az agyagos-meszes-homokos üledékekben. Üledékes mangánfelhalmozódás a szerpentintömeg lejtőin, a vonulat csapásirányában.

4. Az üledékek epimetamorfózisa. Kovasavas, fémtartalmú oldatok szivárgása. A Mn-érc másodlagos feldúsulása a palásság síkjában elhelyezkedő fészkekben, lencsékben, telérekben a keringő oldatokból.

5. Az érces palaösszlet újabb gyűrődése későbbi hegységképző mozgások hatására.

A velemi Mn-érc eredete a Kőszegi-hegység többi peremi előfordulásához, hasonlóan, epizónális metamorfózissal függ össze. Hasonló eredetű Mn-feldúsulás van pl. az Ardennekben szilúr-palákban.

Szembetűnő jelenség, hogy a velemi Mn-érc mészcsillámpala környezetben dúsult fel, ami megerősíti az újabb vizsgálatok eredményeit. Sullivan (7) megállapította, hogy a mangán-CO_2-tartalmú vízben ötszörte jobban oldódik, mint CO_2 mentesben. A metamorfózis folyamata alatt keringő hévvizek CO_2-tartalma meggyorsította a Mn kioldódását az üledékekből. Felhalmozódás ott

következett be, ahol a Mn-tartalmú oldat útját vízrekesztő, agyagos üledékek zárták el. Valóban a velemi Mn-érc lágy, selyemfényű agyag- és mészagyagfillit felső szintjében dúsult fel, szétszórt lencsék alakjában.

Karbonátos oldatokból, mint ismeretes, nem képződik közvetlenül kristályos Mn-oxid. Híg oldatból előbb ion-diszperz fázisban oxihidrát, majd kolloidális oxid-szól keletkezik s ebből válik le, bőséges O jelenlétében, az oxid vagy szuperoxid. Általában előbb MnO, majd MnO_2 képződik. A velemi Mn-érc előfordulások (manganomelán, piroluzit) e folyamatokat rögzítik.

Mállás folyamán a Fe $(OH)_3$-szól pozitív, a Mn $(OH)_4$-szól negatív töltést nyer. Az előbbi anionokat, az utóbbi kationokat adszorbeál. Ezért fordul elő, hogy oxidos, hidroxidos Mn-ércekhez gyakran Ba, Li, Co, Cu, Pb járul.

Metamorfózis alatt más a Mn magatartása, mint a Fe-é. A vasvegyületek oxidokká (magnetit, hematit), vagy szilikátos, esetleg karbonátos ásványokká alakulnak. Okkerré válásuk utólagos mállási folyamatok eredménye. A Mn kovasavas oldatokban vándorol, s ha a fizikai-kémiai viszonyok megfelelőek, kvarccal egyidejűleg válik ki, amint ezt a Velem-környéki előfordulásoknál tapasztalhatjuk.

A velemi kvarclencsék mérete, kivételesen éri el az 1 m-t. Hossztengelyükkel a palásság irányában helyezkednek el. Néha az egyszintbe eső lencséket vékony kvarcerek kapcsolják össze. Résztvettek a palaösszlet gyűrődésében is, tehát anyaguk rejtetten képlékeny kőzetben halmozódott lencsékké. Később, mint kemény magok, a redőképzést is irányították.

Színképelemzés a velemi Mn-ércben antimon jelenlétét is kimutatta. A recski ércvizsgáló laboratórium a beküldött mintaanyagban 1% Sb-t állapított meg.

Eddigi kutatásaink csak a felszínközeli oxidációs övre terjedtek ki, szulfidércet nem érintettek. Már régi szerzők is utaltak rá, hogy ha szulfidérc (antimonit, stb.) a K-i oldalon is előfordul, ez a Ny-inál, ismert hegységszerkezeti okok miatt, mélyebb szintben jelentkezhetik. Szulfidos ércesedés, osztrák példák alapján, esetleg a Vidhegy körüli zöldpala kíséretében, azok mélyebb szintjeiben remélhető.

Ásványtani vizsgálatok

A velemi Vidhegy mangánérce két élesen elhatárolódó típusra különíthető el: 1. kristályos, szemcsés-lemezes piroluzit és 2. laza, porszerű manganomelán, ill. kriptomelán.

Az érc kristályhalmazai kisebb-nagyobb üregekben jelennek meg. A táblás kristályok mérete általában 1—2 mm. Kivételesen 5—6 mm-es lemezek is előfordulnak. Szürkés-fehérek, ezüstös fémfényűek, néha barnás, vagy kékes, acélszürke árnyalattal. A kristályok gyakran sugaras csoportokba rendeződtek s ilyenkor antimonitra emlékeztetnek. Eddigi félreismerésüket főleg ez okozta. A nagyobb kristályegyének széleiken szétforgácsoltak.

A mangánérc előfordul 5—6 m-es mélységben 20—60 cm átmérőjű, szabálytalan fészkekben is, melyeket barnás-fekete, porló Mn-ásvány tölt ki. A fekete anyag manganomelánnak, a barnás, szennyezett rész kriptomelánnak bizonyult. Mindkettő olyan mangánoxid, mely kolloidális alakban csapódott ki s vizet is tartalmaz. Néha üregek falát vonják be bársonyos bevonatként.

A kristályos mangánérc mindig fehér, lilás, vagy sárgás-fehér kvarccal szövődik össze. A lencsék friss törési felületén hártyaszerű, lemezes bevonatok észlelhetők. E jelenség azt bizonyítja, hogy a kvarc megszilárdulásakor a mangánvegyület még oldatban volt. Lencsékben a hosszú oszlopos kvarckristályok vagy csoportok mechanikai hatásra összetörtek s a szabálytalan lefutású részeket piroluzit tölti ki. Egyes lencsék körzetében sajátos, laza, fehér-sárga-téglavörös bomlási termékek találhatók.

Összefoglalás

A Vidhegy DK-i lejtőjén 4—10 m-re mélyített 21 kutatóakna mindegyikében sikerült érctartalmú kvarclencséket feltárni. A lencsék érce uralkodólag piroluzit. Néhány aknában szabálytalan fészkekben laza, fekete manganomelán és rendkívül finomszemű, szennyezett kriptomelán került napfényre. Ez utóbbiak fém Mn-tartalma 49,19%. (Elemző: G u z y K. - n é.)

A kutatóaknákat az átlag 240/20° dőlésű lejtőn telepítettük, egymástól 40—50 m távolságra, ÉNy—DK-i csapásban. Az érclencsés telepvastagság K-i irányban növekszik.

Megállapítható, hogy a Kőszegi-hegység K-i és Ny-i lejtőin lévő Sb- és Mn-ércek eredete eltérő. A Ny-i lejtőkön mutatkozó Sb-érc túlnyomó része a palaösszletet 60—70°-os dőléssel átszelő telérekben jelenik meg. Keletkezésük nyilván utómagmás működéssel függ össze. Több kilométeres törésvonalak mentén váltak ki kisebb hőmérsékletű hidrotermákból. A jugoszláviai antimonércek is szerpentinekkel vannak genetikai kapcsolatban. A telérek folytonosságát utólagos hegységszerkezeti folyamatok szakították meg.

Az újharmadkorú vulkánosság (főleg bazalt, andezit), régebbi feltevésekkel ellentétben, nem tekinthető ércszállítónak, mert az ausztriai és dunántúli bázisos kitörési kőzetek sehol sem hoztak felszínre számottevő szulfidos érceket.

Velem környékén, a Ny-i oldal ércelőfordulásaihoz hasonlóan, oxidos mangánércváltozatok kerültek napfényre. Minden valószínűség szerint bázisos eruptivumok színesásványainak bomlási termékei s mint ilyenek már a kristályos palák eredeti üledékanyagában felhalmozódtak. A későbbi metamorfózis folyamatai alatt a fémvegyületek nagyrésze újra mozgékonnyá vált s a palákká alakult üledékekben, a palásság síkjával párhuzamosan, lencsékben, fészkekben halmozódott fel. Szállító közegként kovasavas oldatok szerepeltek. Az érc szétszórt kifejlődése miatt nem műrevaló. Keletkezés szempontjából a vidhegyi Mn-ércelőfordulás a hegység Ny-i és É-i oldalán nagyobb számban jelentkező, de kétségkívül azonos eredetű mangánoxid felhalmozódások K-i ismétlődése.

A Vidhegy DK-i alján, a község Ny-i végénél vasokker-kiválású forrás is fakad. Anyaga a mangánéval rokon eredetű, a palák vastartalmú ásványainak bomlási terméke.

A metamorf kőzetövek ásványos összetételének különbözőségét elsődleges anyagi adottságokon kívül egyes elemek, illetőleg vegyületeik migrációja idézte elő. Ennek következménye bizonyos fémvegyületek helyenkénti feldúsulása. A nehéz fémionok (Fe, Mn) már eredetileg sem egyenletesen oszlottak el az üledékekben, hanem bizonyos meghatározott kőzetfajtákban vagy azok kíséretében másodlagosan dúsultak fel.

Az aránylag közepes méretű és ionpotenciálú Fe- és Mn-ionok már a lehordási területek mélyebb szintjeiben kicsapódtak s hosszabb idő alatt feldúsultak.

Megállapítható, hogy a mangánérc fő kísérőásványa fehér kvarc s ez szoros kapcsolatban van az érckiválással. A kettő együtt vándorolt s helyezkedett el a palássági lapok közé ékelődő lencsékben. Az érces kvarclencsék olykor összefüggő lencsesorokba rendeződtek s a későbbi gyűrődésekben is résztvettek. A kvarc legtöbbször kataklasztos, a törések réseibe mangánoxid hatolt.

A velemi érckutatás tisztázta a téves, antimonit jelenlétére utaló feltevéseket. Antimonitnak a hozzá hasonló lemezes-sugaras piroluzitot tekintették. Ilyen értelemben a Vidhegy nagyhírű antimonbronz-öntvényeinek kérdése is új magyarázatra szorul. Ha ugyanis az antimonbronz helyi kohászatát el is fogadjuk, amit világszerte ismert leletek (10) igazolnak, valószínű, hogy nemcsak a rezet, hanem az antimont is máshonnan szállították. Az antimonitot talán a szalónaki lelőhelyről.

A kutatásokkal az ércnyomok képződési és települési körülményeit alaposabban megismertük. Továbbiakban az ausztriaihoz hasonló hegységszerkezeti és ásványképződési viszonyok kipuhatolása fontos, esetleges szulfidércek felderítése céljából.

Ленгьель Э.:

Месторождение марганцевой руды в Кёсегских горах

На основании следов руды в Кёсегских горах была начата разведка на руды. Автор описывает геологическую структуру и тектонические условия области. Он занимается условиями генетики руд, как и залежами и приходит к заключению, что вскрытая турфами марганцевая руда тесно связана с верхнекарбоновым морским осадкообразованием. В сланцах в виде линз и гнезд встречаются пиролюзит и манганомелан (криптомелан). Он излагает геологические процессы, происходившие в нескольких фазах.

An Occurrence of Manganese Ore in the Kőszeg Mountains

by E. LENGYEL

The Eastern Part of the Kőszeg mountains consists of phyllites, quartz-phyllites, calcareous mica schists and green schists, converted into crystalline schists from paleozoic sandy calcareous-marly sediments and volcanic tuffs. The crystallization does not reach a great extent and the schists belong to the range of the epizone.

In the environs of the village Velem the deepest level is formed by green schists and phyllites. The oxide and sulphide ores of this part of the mountains are attached partly to phyllites, partly to calcareous mica schists.

In the structure of the mountains there can be determined two principal fracture lines, one of which is an older longitudinal fracture directed from WSW to ENE, the other a younger transversal one directed from N to S. The present shape of the mountains has been developed by intensive folding and later on by fracturing. The Kőszeg mountains are sooner a detached part of the Bohemian massif, than an Eastern part of the Alps.

The genetic and depositional conditions of the Eastern wing of the mountains are identical with those of their Western part. The disclosed manganese ore is closely connected with the marine sedimentation of Upper Carboniferous age which produced the Kőszeg—Rohonc mountains. The enrichment of the Mn-content has regionally already taken place in these neritic sediments. In the zones of erosion the Fe and Mn ions, having a medium radius as well as a medium charge, came off and accumulated in the sandy-calcareous-clayey sediments of the shore. In accordance with the redox potential and the p_H of the medium the easily forming compounds of Mn and Fe precipitated relatively quickly in the basic water.

In the course of orogeny the sediments metamorphosed into epizonal schists and at increasing temperatures quartz and Mn-oxides precipitated from the circulating siliceous solutions. During the metamorphism the Mn-ore, together with the quartz, crystallized in the form of lenticular bodies.

In the prospecting shafts, having an average depth of 10 m, there have been unearthed crystalline p y r o l u s i t e and loose, powdery m a n g a n o m e l a n (cryptomelan). The latter appears in irregular pockets of 50—60 cm and does not contain quartz. It precipitated in colloidal form and contains some water too. The content of metallic manganese amounts to 50% ; converted into MnO the value totals 77%.

The prospecting in Velem has cleared the opinions on the ore of this occurence as well as the geochemical processes of enrichment and established the general direction of subsequent researches.

IRODALOM — LITERATURE

1. Schnablegger: Die Antimonerzlagerstätte zu Bergwerk in Ungarn. Zeitschr. des Berg- und Hüttenmännischen Vereines f. Kärnten, III. 155. — 2. Vacek: Über die kristallinische Umrandung des Grazer Beckens. Verh. d. geol. Reichsantalt; Wien, 1890. — 3. Schmidt: Über einige Minerale der Umgegend von Schaining (Szalónak). Zeitschrift f. Krist. 1898. 29. 193—212. — 4. Jugovics: Kőzettani és földtani megfigyelések a Borostyánkő—Rohonczi-hegységben. M. Földt. Int. Évi Jel. 1916. — 5. Hinterlechner: Über Alpine Antimonvorkommen. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt. Wien, 1918. LXVII (1917). — 6. Bandat: A Kőszeg—Rohonczi-hegység nyugati részének geológiai viszonyai. Földtani Szemle I. k. 5. f. Bpest, 1928. — 7. Berg: Vorkommen und Geochemie der Mineralischen Rohstoffe, Leipzig, 1929. — 8. Bendefy: A nyugatmagyarországi őskori bányászat és kohászat. Acta Sabariensia, Szombathely, 1932. — 9. Földvári — Noszky — Szebényi — Szentes: Földtani megfigyelések a Kőszegi-hegységben. Jelentés a Jövedéki mélykutatás 1947—48. évi munkálatairól. Budapest, 1948. — 10. Miske K.: A Velem Szt. Vidi őstelep. Wien, 1907.

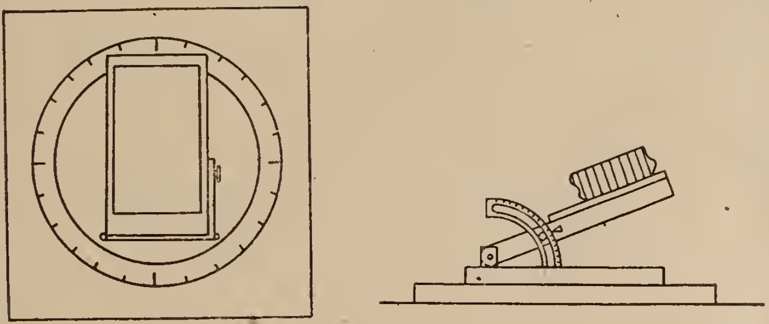
ÚJABB SZERKEZETVIZSGÁLATOK AGYAGPALÁKON A BÜKKHEGYSÉG DÉLI RÉSZÉN

MÉSZÁROS MIHÁLY*

Nemrégiben Szebényi L. és Pantó G. a bükkhegységi agyagpala-összletben a palásságtól eltérő eredeti rétegességet ismertek fel. 1952 őszén néhány hetet töltöttem a Bükkhegységben és kőzetszerkezeti megfigyeléseket végeztem a települési viszonyok pontosabb megismerése céljából.

A megvizsgált terület zöme az eger–miskolci műút közvetlen környékére esik a 29. km-kőtől a répáshutai út torkolatáig. Rakottyás-kút–Lajposfertő–Táskás, valamint Imókő–Lökbérc vonalai voltak a hosszanti gyűjtési szelvények. Harántirányban a Rakottyás-kúttól a műútig tartó és az attól É-ra húzódó völgyben gyűjtöttem mintákat.

A már helyszínen is mérhető eredeti rétegdőlés általában nagyon kevés. Az eredeti rétegződés többnyire csak megfelelő előkészítés után kerülhet vizsgálatra. Minden begyűjtött mintát az eredeti dőlést jelző sávokra és palásságra nagyjából merőlegesen kell fűrészelni, majd a palásság síkjában felületét meg kell csiszolni. Az eredeti dőlés így két egymásra többé-kevésbbé merőleges síkon jól láthatóvá válik. Ez a dőlés azonban laboratóriumban csak akkor mérhető, ha a minták természetes helyzetét is fel tudjuk újítani. Ezért tájolt mintákat gyűjtöttem, melyek felső felületén a palásság csapás- és dőlésirányát, valamint dőlésszögét még kibontásuk előtt megjelöltem. Külön feltüntettem, ha a palásság csapása és dőlése csak a minta alsó lapján volt mérhető. Az eredeti rétegződés a palásság síkján sötétebb és világosabb, fénylő, vagy tompább fényű csíkok alakjában jelentkezik; sokszor keresztrétegződés is megállapítható.



1. ábra.

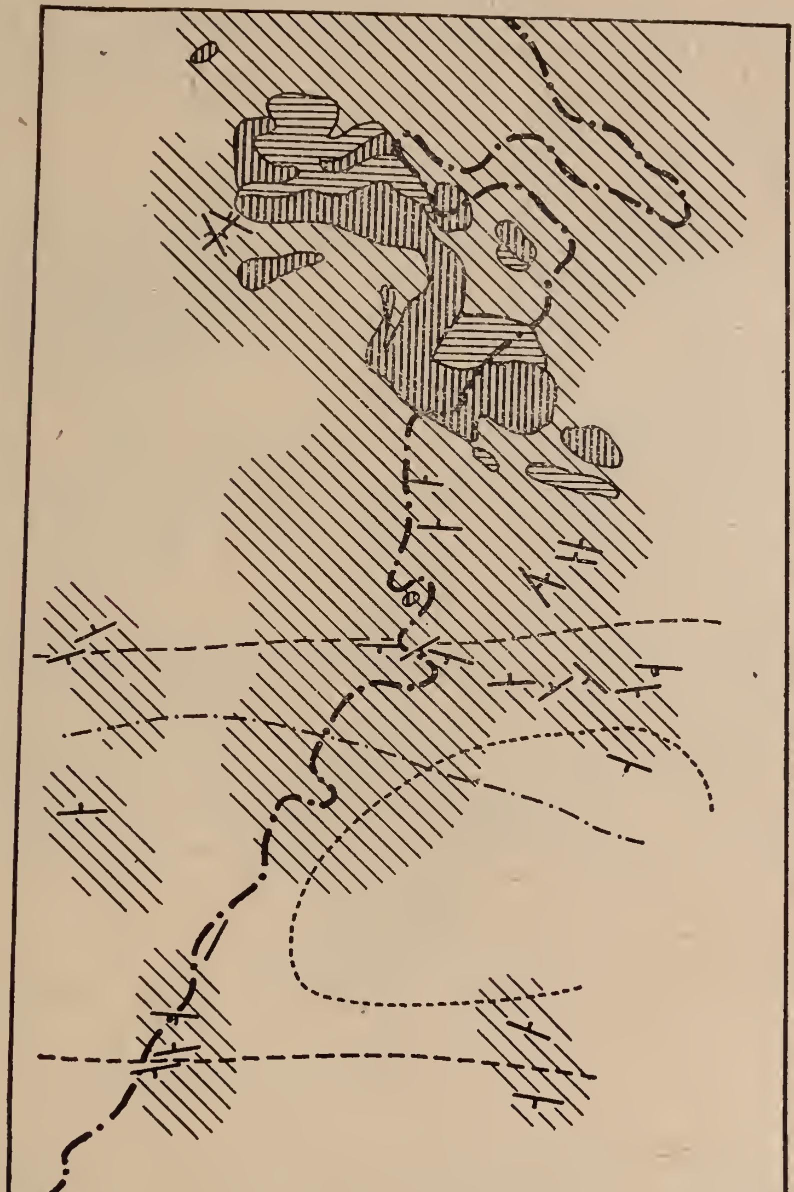
A gyűjtés folyamán nyilvánvalóvá vált, hogy a rétegességnek a palásságtól eltérő volta az egész palaterületen általános jelenség. Azonban az agyagpala gyakran mállott, helyenként pedig erősen kihengerelt, rostosan, vagy morzsásan széteső; ennek következtében eredeti rétegződése nem mindig ismerhető fel.

A laboratóriumi mérések első lépése a minták eredeti helyzetének felújítása. Erre a célra az 1. ábrán bemutatott dőlésbeállító készüléket szerkesztettem. A mintákat 360°-ra beosztott, forgatható korongra szerelt, egyik éle

* Előadta a M. Földtani Társulat 1953. február 25-i központi előadóülésén.

2. ábra.

Jelmagyarázat: Ferde vonalkázás : agyagpala
Vízszintes ,, : kovapala
Függőleges ,, : világos mészkő



3. ábra.

Jelmagyarázat: Ferde vonalkázás: agyagpala
Vízszintes ,, : kovapala
Függőleges ,, : világos mészkő
Szaggatott vonal : rétegboltozat
Vékony ponttal
szaggatott vonal : rétegteknő

körül 90°-ig emelhető és süllyeszthető, téglaalakú lemezre ragasztjuk fel plasztilin segítségével. A mintán feltüntetett csapásvonalnak a lemez rövidebb, a dőlésvonalnak pedig a lemez hosszabb élével kell párhuzamosnak lennie. A készülék tengelyének É-i irányba való betájolása után a korongot a minta dőlésenek irányába forgatjuk, a dőlés szögét pedig a lap megfelelő elhajlításával állítjuk be. A készülék természetesen a földtan számos más ágában is alkalmazható, ahol irányított minták vizsgálatára van szükség.

Minden egyes mintát megvizsgáltam abból a szempontból is, hogy átbuktatott vagy szabályosan települő rétegekből származik-e. A palásság síkjával egyező felületi csiszolat u. i. a különböző szögek alatt befutó rétegek metszetét adja. Ezen a síkon jól megfigyelhető a rétegek szemcsenagyság-eloszlása, amiből a fekvő és fedő oldalra lehet következtetni. Shrock szerint a fedő homokos mikrorétegek mindig éles határral következnek az alattuk lévő agyagos, finomszemcséjű mikrorétegekre. Fölfelé viszont a homokos rész fokozatosan finomodik agyaggá. Erre az agyagos részre aztán ismét éles határral következnek az új mikroréteg durvább homokszemcséi.

A rétegek fekvőjét tehát aljukon az élesen elkülönülő homokos részek, a fedőjét pedig a fokozatos finomodással kialakuló agyagos sávok jelzik. Más szavakkal: a finomodás iránya egyenlő a fiatalodás irányával.

Számos minta felületi csiszolatán sikerült megállapítanom, hogy a mintavételi hely agyagpala rétegei átbuktatottak. Ezeket a szabad szemmel is megállapítható tényeket irányított vékonycsiszolatokon is ellenőriztem.

A mérési eredményeket a mellékelt vázlatos térképek szemléltetik. A 2. ábra a terepen mért palássági adatokat tünteti fel, a 3. ábra pedig az eredeti rétegdőléseket ábrázolja.

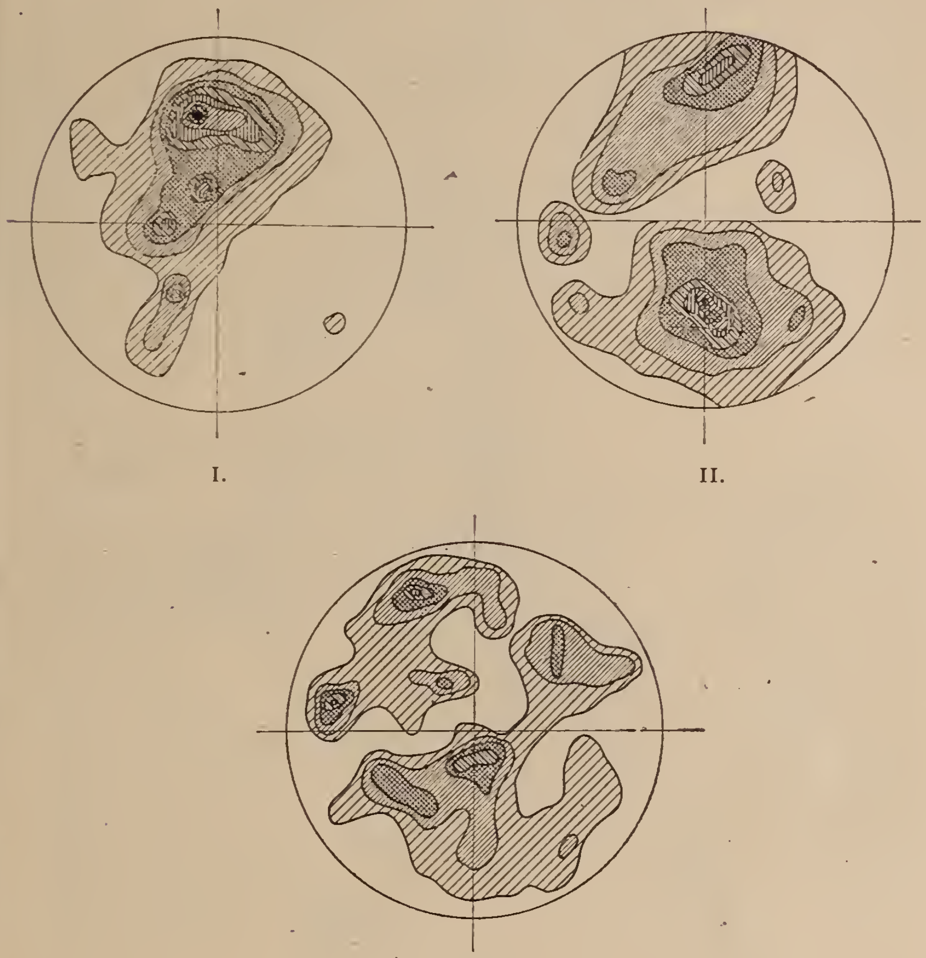
A palásság nagyjából egyöntetű, É-i dőlése a térképen is szembeötlik. Az eredeti rétegdőlés első rátekintésre rendszertelen eloszlásúnak látszik. Alaposabb vizsgálat azonban érdekes felismerésre vezet. A dőlések adataiból K—Ny-i csapású, párhuzamos teknők és boltozatok vehetők ki. Az egyik boltozat a Kolos-hegyen s a Lökbérc É-i csücskén át húzódik NyDNy—KÉK-i irányban. Tőle D-re a Lajposorom területe nagy teknőnek felel meg, mely az előbbi boltozattal párhuzamosan a Lökbérc felé folytatódik. A lajposoromi teknőt egy újabb K—Ny-i boltozat zárja le. Átbuktatott rétegek különösen az eger—miskolci út egy szakaszán mutatkoznak. A műút feltárásain át készített vázlatos szelvény

4. ábra.
Szelvény az eger—miskolci műút feltárásain át eredeti rétegdőlésekből szerkesztve.

az eredeti rétegeződés egyenlő hajlású gyüredezettségét mutatja. (4. ábra.) Az apró redők a térképen is jelölt kicsiny világos mészkőrög keményebb kőzetanyagán torlódtak fel jellegzetes, átlagosan D-i irányú áthajlással. A terület rendszertelen dőlései a kaptafául szolgáló mészkőrögön redőződő agyagpalval magyarázhatók.

A palássági diagrammokból (5. ábra) kitűnik, hogy a palásság az átlagos É-i dőléstől gyakran jelentősen eltér. Ebből arra következtethetünk, hogy a palásodás után fiatalabb mozgások léphettek fel, amik a palásságban mutatkozó különbséget okozták. Ezek a fiatalabb mozgások töréses jellegűek lehettek, amit a számos litoklázis, s a területet átszabdaló vetőcskék bizonyítanak. Az eredeti rétegesség is ennek megfelelően átrendeződve vette fel mai helyzetét. Hogy a palásodás után, de a fiatalabb mozgások előtt milyen volt az eredeti rétegződés, a következőképpen igyekeztem kipuhatolni. Kiszámítva az agyag-

palák átlagos palásságát, feltételeztem, hogy a töréses jellegű fiatal mozgások előtt ez volt az általános palássági irány. A készülék segítségével minden mintát a palásság átlagos értékének megfelelően forgattam át. Az így megállapított eredeti dőléseket az 6. ábrán ábrázoltam. Ebben az esetben is K—Ny-i irányú boltozatok és rétegteknők adódtak, melyek helyzete azonban a 3. ábrán lát-



I. II.

III.

5. ábra.

hatókhoz képest jelentősen eltolódott. Az így kapott boltozatok és teknők lefutása sokkal egyszerűbb és egyértelműbb, mint a fiatalabb mozgásoktól igénybevett jelenlegi helyzetben. A legészakibb boltozat a Kissomhegyen át húzódik, teknője a Koloshegynél található. Ettől D-re egy újabb boltozat a Lajposormon át jelölhető ki, mig a Táskás területén szinklinális húzódik.

Ezek alapján a terület hegységszerkezeti fejlődésmenetében a következő mozgási időszakok és mozgásmódok különböztethetők meg: Palásodás előtt az eredeti anyag redőződött. Szebényi-vel ellentétben, aki aránylag lapos boltozatokat mutatott ki, sűrűbb mintavétel segítségével megállapítható, hogy a területen viszonylag meredek redőszárnyakból álló izoklinális redőzés alakult

6. ábra.

Jelmagyarázat: Ferde vonalkázás: agyagpala
Vizszintes „ : kovapala
Függőleges „ : világos mészkő
Szaggatott vonal : rétegboltozat
Ponttal szaggatott vonal: rétegteknő

ki. Ezt palásodás és gyüredezés követte, aminek bizonyítéka a palaterületen mindenfelé megtalálható számos apró, átbuktatott redőcske. A palásodás és gyüredezés után töréses jellegű mozgások léptek fel. Az első egyszerű redőket a fiatalabb törésekben megnyilvánuló mozgások bonyolították és tagolták szét.

E mozgások idejére adataink nincsenek, csupán a mozgásmódok választhatók szét. A terület kicsinysége miatt az egész Bükk-hegység szerkezetére vonatkozólag következtetéseket levonni nem lehet. Figyelemreméltó azonban, hogy az agyagpalaösszletben kimutatható K—Ny-i csapású redők nagyjából párhuzamosak a Bükk északibb részein megállapított szerkezeti övek lefutásával. Fennáll azonban annak a lehetősége, hogy az átlagos palássági iránytól való eltérést nem az említett, töréses jellegű mozgások okozták, hanem a palaterületen található világos mészkőrögök. Eszerint az eredeti rétegesség, szelvényen bemutatott gyüredezettségéhez hasonlóan a könnyen gyűrhető, mozgékony agyagpalák, az átlagtól eltérő irányban a mészkőtömböket körülvevőleg palásodtak. Ezesetben a töréses jellegű mozgási időszak nem volna bizonyított. Ha tehát jelenlegi vizsgálatokkal a kérdést nem is sikerült egyértelműen a terület kis terjedelme miatt eldönteni, megoldást az egész Bükkhegység szerkezetének részleteiben való kibogozásával párhuzamosan az egész palaterület összehasonlító szerkezeti elemzésétől várhatunk.

М. Месарош:

Новые исследования на глинистых сланцах в гор. Бюкк

В горах Бюкк, в области распространенных глинистых сланцев, обнаруживались следы оригинальной слоистости отклоняющей направленности, в виде песчано-глинистых, более светлых и темных полос. При лабораторном анализе с помощью небольшого инструмента была измерена на собранных образцах, восстановленных в их первоначальное положение, оригинальная величина падения. При картографическом воображении падений показывались куполы и складки ВВ—З-го простирания.

После сланцевания происходили молодые движения трещинного характера в этой области, результатом которых являются, в отдельных случаях, большие отклонения от среднего направления сланцеватости.

Из данных оригинального падения слоев, измеренных на образцах, повернутых обратно в оригинальное положение, обнаружились тоже куполы восточно-западного направления, но гораздо проще, однозначнее.

На указанной территории нам удалось обнаружить следующие периоды и виды движений: складкообразование, происходившее из оригинальной слоистости и последовавшей периодом сланцевания и складчатости, в конце которого вся территория была разорвана молодыми, трещинными движениями.

KÉT HAZAI ANDEZIT MÁLLÁSI VIZSGÁLATA

BIDLÓ GÁBOR*

Az építőiparban komoly problémát okozott és okoz ma is az a jelenség, hogy látszólag jó nyomószilárdságú kőzetek beépítés után igen hamar, alig pár év alatt teljesen tönkremennek. A beépítés, ill. felhasználás körülményei erre nézve nem adnak magyarázatot, mert más kőzet (esetleg máshonnan származó azonos kőzetfajta is) ugyanazon a helyen hosszú évtizedekig jól beválik.

Tekintve, hogy az ilyen meg nem felelő kőzet beépítése sokmilliós kárt okozhat a népgazdaságnak és az 5 éves tervünk hatalmas beruházásainak élettartamát erősen veszélyeztetheti, Vendl A. akadémikus a Műszaki Egyetem Ásvány- és Földtani Tanszékén célul tűzte ki ennek a kérdésnek részletes vizsgálatát. Magyarországon hasonló vizsgálatot az 1930-as években Vendl A.—Takáts T. a dunabogdányi bánya kőzetén már végzett (12). A Magyar Tudományos Akadémia Műszaki Tudományok Osztályának támogatásával 1949-ben újra megindultak ezek a vizsgálatok és jelenleg is folynak. A gyakorlati szempontokon túl e vizsgálatoknak másik célja az volt, hogy a laboratóriumi mállás adataival esetleg hozzájárulhatunk néhány, ma még kevésbbé tisztázott üledékkeletkezési kérdés megoldásához is.

A kísérleteknél elsősorban azt vizsgáltuk meg, hogy egyes magmás kőzetek hogyan viselkednek az alkalmazott laboratóriumi kezeléssel. Ezúton esetleg megtaláljuk a módját annak a gyors eljárásnak, ami a kőzetek időállóságára nézve kellően tájékoztat. Az első vizsgálati minták Magyarország két fontos kőbányájából származnak. A későbbiek folyamán majd sor kerülhet valamely geológialag egységesebb terület kőzeteinek teljes vizsgálatára is. A legelső két minta a szobi Malomvölgy és a visegrádi Mátyáshegy piroxénandezitje volt. Mindkét kőzet eléggé ismert feltárásból származik s manapság jelentős mennyiségben termelik ki, ill. használják fel. A malomvölgyi fejtő kőzete közismerten kiváló kőzet, míg a mátyáshegyi kőzetet Koch A. nem sorolja a legjobban időálló kőzetek közé (1).

A két minta kőzet-földtani jellemzését az alábbiakban foglalhatjuk össze:

A Szob-malomvölgyi külszíni fejtés a Csákhegy alsó, fekete színű, piroxénandezitjét tárja fel. A Csákhegy felépítésével már Szabó J. (2, 7), Szádeczky Gy. (3), Schafarzik F. (4), legutóbb Papp F. (5—6) foglalkozott. Utóbbi szerint a Csákhegy dagadókúp, amely két vulkáni kitörésből alakult ki. Az első kitörés terméke az a sötét, hipersztén-amfiból-andezit, ami egyik vizsgálati mintánk volt, mig a következő erupciós fázisban ezt áttörte és föléje települt a világosszürke színű biotit-amfibol-dácit.

A visegrádi Mátyáshegy kőzetét és a terület földtani felépítését szintén többen vizsgálták. Így Koch A. (1), Vendl A. (8), Takáts T. (9), napjainkban pedig Lengyel E. (10) foglalkozott a terület felépítésével. Takáts T. szerint a kőzet amfibólos-hipersztén-andezit, amelyet több kőfejtő tár fel a Mátyáshegy különböző részein.

A két kőzet ásványos összetétele közel azonos. Uralkodó elegyrészeik is azonosak, csak mennyiségi különbség van köztük.

A malomvölgyi kőzet frissen acélkék, ami állásban megfeketedik. Szabad szemmel megfigyelhetők a kőzetben az amfiból fekete oszlopai, fénylő biotit és

* Előadta a M. Földtani Társulat Geokémiai Szakosztályának 1953. jan. 21.-i szakülésén.

szürkés földpátkristályok. Mikroszkóp alatt a mikroholokristályos porfíros szövetben a porfíros kiválások közül legnagyobb mennyiségben a labradortípusú plagioklászok vannak, mintegy 34 térfogat %-ban. Az amfiból és hipersztén kisebb mennyiségben található. A fentieken kívül a porfíros kiválások között biotitot, kloritot is találunk. Az egyes elegyrészek üdék, nem korrodáltak.

A visegrádi Mátyáshegy kőzete friss állapotban kékesszürke színű, de színe a levegőn állva szintén megsötétedik. A szürkésfehér földpát, fekete prizmás amfiból és fekete hipersztén szabadszemmel is látható benne. Mikroszkóp alatt a holokristályos porfíros szövetben jól megfigyelhetők a korrodált labradorföldpátok, repedezett hipersztén és egy-egy amfiból foszlány.

A két jellemzést összetéve látható, hogy e kőzetek főleg az elegyrészek megtartási állapotában különböznek egymástól. A két kőzet kémiai összetétele szintén közel azonos. Eltérően viselkednek azonban, ha különböző oldószerekkel kezeljük őket.

Az oldási kísérletekben a frissen kifejtett üde kőzet porát használtam fel. A kőzet porítása azért volt szükséges, hogy a szemcsék lehetőleg egyenletes nagyok legyenek (0,06—0,02 mm szemcseátmérő), illetve a fizikai felaprózódás hatására aktivizálódjanak a szilikát-rácsok, amint azt A d a m c s i k K. A. (11) vizsgálatai kimutatták. Lényegileg hasonló folyamat játszódik le a természetben is a fizikai mállás során. Az eredmények könnyebb összehasonlíthatóságáért az oldásokhoz használt kőzetport a fontosabb alkotórészekre megelemeztem ugyanazokkal a módszerekkel, amelyekkel a kioldott alkotórészeket határoztam meg.

Az oldási kísérleteket hazai gyártmányú „Pyrover"-üvegből készült Erlenmayer lombikban végeztem, amelyeket az oldószer töménységének állandósítására visszacsepegő hűtővel láttam el.

A felhasznált oldószerek részben olyanok voltak, amelyek a kőzetre a természetben, illetve felhasználásuk során is hatnak : desztillált víz, CO_2-vel telített desztillált víz, 3%-os citromsavoldat (gyökérhatás tanulmányozására), karbamidoldat és húgysav-oldat. Részben olyan vegyszereket is használtam, amelyek a természetben ritkán szerepelhetnek csak, akkor is lényegesen nagyobb higításban, viszont a laboratóriumi oldást ezekkel igen jól lehet tanulmányozni. Ezért alkalmaztam az oldásnál tömény sósavat is, mint a legerősebb laboratóriumi oldószerek egyikét. A reakciók gyorsítására melegítést alkalmaztam. Az oldószerek kiválasztásánál figyelemmel voltam 'S i g m o n d E., V e n d l A., D y e r B., P r j a n i s n i k o v D., S k a l o v B. A., K u d a s h e v és mások vizsgálataira. A talajminták vizsgálatánál 'S i g m o n d E. ajánlja a tömény sósavas oldást, a híg savakkal (híg HCl-vel) való oldást az orosz kutatók, D y e r a citromsavat. Desztillált vizet és széndioxidos vizet igen sok kutató használt. Karbamid-oldattal V e n d l A. (12) kezelte a kőzeteket. Híg kénsavas oldat a talajtani vizsgálatok során nem használatos, bár a természetben, különösen nagyvárosok levegőjében, ilyen gázok is előfordulhatnak. A talajminták oldásával kapcsolatban az egyes fenti oldószerek hatását a talajban lévő ásványokra V e n d l A., S t r e m m e és A a r n i o tanulmányozták. S t r e m m e és A a r n i o megállapította, hogy a sósavas oldás elbontja az üde anortitot, leucitot, nefelint, augitot, olivint, ortoklászt stb. V e n d l A. (13) szerint már egy órás cc. sósavas főzés teljesen elbontja a biotitot, kloritot, apatitot, augitot és csak a turmalin, epidot, hipersztén, cianit, rutil, cirkon, gránát marad érintetlenül a homokos talajmintában. A kezelések után visszamaradt kőzetport mikroszkóp alatt megfigyelve, az elbontott ásványok csoportjában hasonlót tapasztaltam.

Az oldási idő igen különböző volt. A gyengébb oldószereknél kb. 2 hét, az erősebb savaknál 5 nap, mig a tömény sósav esetében 24 órán át melegítettem a mintákat 300 ml oldószerrel forró vízfürdőn. A bemért kőzetpor mennyisége általában 5 gr volt. Kivételesen a széndioxiddal telített desztillált vizes oldat esetében 1 liter oldószert alkalmaztam 20 gr kőzetporra és a minták vizsgálatát autoklávban végeztem 0,2 atm. széndioxid túlnyomáson.

I. táblázat

Minta / oldószer / Nap	Visegrád Mátyáshegy: cc. HCl 1	$\frac{n}{1}$ HCl 5	$\frac{n}{1}$ H_2SO_4 5	3% citromsav 20	0,006% húgysav 18	H_2O 10	6% karb. 30	CO_2+H_2O 15	Kőzetelemzés	Szob Csákhegy: cc. HCl 1	$\frac{n}{1}$ HCl 5	$\frac{n}{1}$ H_2SO_4 5	3% citromsav 20	0,006% húgysav 18	H_2O 90	6% karb. 30	CO_2+H_2O 16	Kőzetelemzés
SiO_2	1,94%	0,83%	0,64%	1,74%	11,30%	0,62%	2,37%	0,045%	58,83%	0,14%	1,79%	1,42%	3,04%	1,50%	0,058%	6,28%	0,110%	60,24%
Al_2O_3	10,30%	1,82%	0,23%	14,44%	—	} 0,005%	} 0,045%	} 0,020%	20,36%	} 5,35%	9,98%	9,86%	7,69%	—	0,006%	0,0246%	} 0,0049%	11,13%
Fe_2O_3	5,44%	5,01%	3,31%	4,04%	—				6,40%		7,96%	3,28%	3,38%	—	0,036%	0,0114%		12,85%
CaO	4,70%	4,91%	4,98%	0,52%	0,31%	—	—	0,077%	6,17%	3,78%	3,53%	4,17%	0,69%	0,18%	0,058%	0,0996%	0,110%	5,02%
MgO	2,05%	1,72%	1,87%	1,95%	0,03%	0,052%	0,079%	0,052%	2,10%	0,55%	1,94%	0,47%	0,35%	—	0,0027%	0,0617%	0,0648%	2,19%
Na_2O	1,78%	} 1,40%	2,71%	1,19%	1,95%	0,474%	2,344%	0,082%	3,74%	1,65%	0,17%	0,77%	1,36%	0,64%	0,121%	2,20%	0,189%	3,85%
K_2O	0,24%		0,27%	0,22%	0,20%	0,173%	0,175%	0,032%	0,52%	0,40%	0,83%	0,14%	0,14%	0,20%	0,026%	0,229%	0,098%	3,50%
Összesen	26,45%	15,69%	14,01%	24,10%	13,79%	1,321%	5,013%	0,308%	98,15%	11,87%	26,17%	20,11%	16,65%	2,52%	0,3077%	8,9063%	0,5775%	98,86%

A mintákról a megfelelő melegítési idő után az oldószert leszűrtem Schleincher—Schüll-féle fehércsíkos szűrőpapíron. A szűrőn visszamaradt anyagot forró desztillált vízzel háromszor átmostam és a szüredékeket egyesítve elemeztem meg. Az oldási idők változtatása abból adódott, hogy igyekeztem a gyengébb oldószerekkel is az egyszerű analitikai módszerekkel még mérhető mennyiségű anyagot kioldani a kőzetből.

Az egyes oldószerekkel kioldott mennyiséget az oldáshoz használt andezitmennyiségének súlyszázalékában kifejezve tüntettem fel az I. sz. táblázaton.

Az egyes oldási eredményeket összehasonlítva azt láthatjuk, hogy a kioldott SiO_2 mennyisége a szobi kőzetnél két esetet kivéve, mindenütt nagyobb, mint a visegrádinál. A desztillált vizes kísérlet érdekesen mutatja azt, hogy a mátyáshegyi kőzetet a víz jobban megtámadja és a szilikátjai könnyebben bomlanak, mint a szobi kőzetéi. A többi oldószer nagyobb oldóhatása a szobi kőzetre azzal magyarázható, hogy a szobi kőzet nincs annyira kilúgozódva, megtartása üdébb.

Az alumínium és vas mennyisége az elemzett oldatokban közel azonos, ha figyelembe vesszük a bevitt anyagmennyiségeket. Ugyanezt tapasztaljuk a kalcium esetében is, kivéve a desztilláltvizes és karbamidos oldásokat, ami szintén a mátyáshegyi kőzet bomlottabb voltára mutat. Igen eltérő a magnézium és az alkáliák viselkedése, ami ugyancsak a mátyáshegyi kőzet kisebb ellenállásáról tanúskodik.

Az eddigi két vizsgálatsorozatban nyert összes kioldott anyagmennyiség alapján úgy látszik, hogy a kőzet időállóságára vonatkozóan a sósavas és desztillált vizes kezelés nyújt jó tájékoztatást, vagyis e két hatóanyaggal szemben tanúsított kisebb oldhatóság a jelzője a jobb időállóságnak. Az elvégzett két vizsgálat azonban ennek a megállapítására még nem elegendő, ezért tovább folytatjuk a kísérleteket más kőzetekkel is.

A fenti vizsgálatok mellett még a fizikai tuljdonságait is megvizsgáltuk a két mintának, ami azt mutatta, hogy a mátyáshegyi kőzet kevésbbé kopás-

álló és a kapilláris vízfelvétele is jóval nagyobb, mint a szobi kőzeté. (II. tábla.) A nyomószilárdsági érték száraz állapotban mindkét kőzetnél majdnem azonos, nedves állapotban azonban a mátyáshegyi kőzet nyomószilárdsága lecsökken az eredeti 65%-ára, Kertész P. vizsgálatai szerint. A szobi kőzetből nedves nyomószilárdsági vizsgálat még nem készült.

II. táblázat

Napok száma	Felvett víz mennyisége			
	Szobi		Mátyáshegyi	
	üde	mállott	üde	mállott
1	1,55 %	2,48 %	1,15 %	4,68 %
15	2,08 %	2,80 %	2,60 %	4,79 %
110	2,09 %	2,85 %	3,05 %	4,84 %
158	2,13 %	2,86 %	3,06 %	4,84 %
	tovább csökken		tovább csökken	

A fentiek alapján összefüggés állapítható meg a kőzetek oldódása és mechanikai sajátsága között. Azonban a két vizsgálat még nem elegendő az eredmények egybevetéséhez. A terv szerint több andezit, valamint más — főleg bázisos magmás — kőzeteket kívánunk megvizsgálni.

Г. Бидло:

К изучению выветривания андезитов в Венгрии

Автор производил опыты под руководством академика А. Вендл на образцах пироксеновых андезитов, происходящихся из месторождений Соб-Маломвелдь и Вишеград—Матьашхедь, с целью установления их растворимости. При опытах пыль диаметра 0,06—0,02 мм горных пород подвергалась испытаниям с концентрационной соляной кислотой, с соляной кислотой n/1, с серной кислотой n/1, с 3%-ой лимонной кислотой, с 0,006%-ой мочевой кислотой, с дестиллированной водой и с дестиллированной водой, насыщенной 6%-ным карбамидным раствором и углекислотой. Автор определил количество растворенного вещества простым аналитическим способом. Таб. 1 показывает результаты определения. Концентрированная соляная кислота и дестилл. вода растворил больше из горной породы, находящейся в Соб, чем из горной породы в Матьашхедь; остальные растворители нападали в большей мере на горные породы из Вишеграда.

Предполагаем, что на основании некоторых похожих анализов, нам удастся сделать выводы касательно устойчивости этих горных пород.

Die Wetterbeständigkeitsprüfung von zwei Andesiten

G. BIDLÓ

Die Pyroxen-Andesite von Szob-Malomvölgy und Visegrád-Mátyáshegy wurden von Verfasser unter der Leitung von Akademiker A. Vendl auf ihre Löslichkeit geprüft. Die pulverisierten Körnchen des Gesteins von etwa 0,006—0,02 mm Durchmesser wurden auf einem siedenden Wasserbad mit konzentrierter Salzsäure, mit verdünnter (n/1) Salzsäure, mit verdünnter Schwefelsäure, 3%-iger Zitronensäure, 0,006%-iger Harnsäure, destilliertem Wasser, 6%-iger Harnstofflösung und mit Kohlensäure gesättigtem Wasser behandelt. Die ausgelösten Mengen sind auf Tabelle I. dargestellt. Es ergab sich, dass das Visegráder Gestein von den Lösungsmitteln stärker angegriffen wurde, als das Gestein von Szob. Nur die konzentrierte Salzsäure und das destillierte Wasser vermochte am Szober Gestein eine stärkere Lösung bewirken, als auf jenem von Visegrád. Nach mehreren derartigen Versuchen wird es wahrscheinlich möglich sein, aus den ausgelösten Mengen auf die Wetterbeständigkeit der Gesteine zu schliessen.

IRODALOM — LITERATUR

1. Koch A.: A dunai trachitcsoport jobbparti részének földtani leírása. Budapest, 1877. — 2. Szabó József: Chabazit a szobi trachitban. F. K. I. 1871. — 3. Szádeczky Gy.: A szobi Ság-hegy andezitjáról és kőzetzárványairól. F. K. XXV. 1895. — 4. Schafarzik F.: Az aquitán emelet előfordulása Szob vidékén. F. K. XLIII. 1912. — 5. Papp F.: A Börzsönyi hegység eruptív kőzetei. Math. Term. Tud. Ért. XLIX. 1932. — 6. Papp F.: Szobi Csákhegy és környéke kőzeteiről. Építőanyag, 1950. — 7. Szabó J.: Geológiai adatok a dunai trachitcsoport balparti részére vonatkozólag. F. K. XIX. 1899. — 8. Vendl A.: Adatok a Duna nagymaros—szentendrei szakaszának ismeretéhez. H. K. IV. 1924. — 9. Takáts T.: Adatok a Szentendre—visegrádi hegycsoport andezitjainak ismeretéhez. Bp. 1928. — 10. Lengyel E.: Adatok az Apátkúti völgy andezites kőzeteinek ismeretéhez. Acta univ Szeged, 1923. — 11. Adamcsik K. A.: Zs. prikl. Himii. 1952. 1. sz. — 12. Vendl A. — Takáts T.: A Csódihegy andezitjának mállásáról. Mat. Term. Tud. Ért. 50. 1933. — 13. Vendl A.: A hatvani cukorgyár talajának vázrészei. F. K. XLIV. 1914.

A SAJÓHÍDVÉGI TRACHIT ÉS TRACHITTUFA

MAURITZ BÉLA* — TOLNAY VERA

A sajóhídvégi mélyfúrások típusos trachitot hoztak felszínre. Vizsgálataim a következő jelzésű fúrómagvakra vonatkoznak:

S_1	1004–1009 m	S_2	562– 563,7 m
S_1	1050–1055 m	S_2	972–982 m
S_1	1100–1103 m	S_2	994–1006 m
S_1	1150–1153 m	S_2	1024–1032 m
S_1	1215–1221 m	S_2	1132–1138 m
S_1	1263–1266 m	S_2	1138 m
S_1	1333–1338 m	S_2	1285 m
S_1	1379–1383 m	S_2	1550 m
Sa_1	226 – 228 m	Sa_{13}	183 m
Sa_2	211 – 213 m	Sa_{13}	184,5– 186 m
Sa_2	264 – 270 m	Sa_{19}	225 – 228 m
Ss_4	201 – 208 m	S. h.	13/1,2
Sa_5	162 – 166 m		
Sa_5	181 – 183 m		

A fúrómagok túlnyomó része tufás jellegű.

A fúrómagvak kőzete általában világosszürke, vagy kissé zöldes. Szabad szemmel csak a földpát ismerhető fel csillogó üvegfényű táblák alakjában; legnagyobbak mérete 2–5 mm. E földpátok a mikroszkópi vizsgálat alapján túlnyomórészt szanidinek. Az optikai tengelyük az oldallappal párhuzamos, vagy pedig arra merőleges; a tengelyszög igen kicsi, sőt néha a kristályok egyoptikai tengelyűnek látszanak. A szanidinre jellemző harántrepedések többnyire megvannak. A kristályok gyakran sajátalakúak, de még gyakrabban csak kristálytördékek. Hol sűrűbben, hol pedig ritkábban jelennek meg. Karlsbadi ikrek gyakoriak.

A szanidin mellett beágyazásként megjelenik az anortoklász. Táblácskái 0,8 mm nagyok is lehetnek. A finom ikerrovátkolás és ferde kioltás jól megfigyelhető. Az anortoklász a szanidinnel párhuzamosan össze is szokott nőni. Egyik ásvány a másikon mintegy keretet alkot, vagy pedig az iker egyik egyéne szanidinből, másik egyéne pedig anortoklászból áll. Utóbbinak optikai tengelyszöge meglehetős nagy.

A kőzetek alapanyagának általában típusos trachitos szövete van. Az alapanyag igen vékony apró szanidinlécek halmazából áll, melyek nagyjából egymással párhuzamosan rendeződnek, úgyhogy a fluidális jelleg erősen érvényre jut. Kevés olyan fúrómag van, melynek kőzetében n volna fluidális alapanyag, viszont a szanidinnek szemcsés vagy töredékjellege van. Általában a kőzetek anyagának túlnyomó része szanidinből áll. Plagioklászt is tartalmaznak e kőzetek. A plagioklászbeágyazások legfeljebb 1 mm nagyok, erősen üvegfényűek, közelítőleg sajátalakúak, táblás termetűek. Kioltásuk csaknem egyenes, n = balzsam, tehát savanyú plagioklászok. Az ikerrovátkosság hol ritkább, hol pedig sűrűbb. Mennyiségük a szanidinét nem éri el.

Az apatitpálcikák ritkák. Az ércek mennyisége elenyésző; rendesen limonitosodottak. Néhol felismerhetők a pirit apró kockái.

* Előadta a M. Földtani Társulat Ásvány-kőzettani Szakosztályának 1953. febr. 11.-i szakülésén.

Üveges részletek is láthatók, de ezek rendesen nagyon zavarosak. A tufás jelleg nagyon különféle. Vannak fúrómagvak, melyeknek kőzete jól megkülönböztethető lapillidarabokból áll, mig mások nem tufajellegűek, hanem friss üde lávadaraboknak látszanak; salakos részletek is vannak.

A kőzetek kalcitosodása többnyire kisfokú. A kalcit részben a földpátot tölti ki, de néha a kőzetben kisebb csomókat is alkot.

Lehetséges, hogy az alapanyagban helyenként látható rozsdás foltok valamely teljesen elmállott színes elegyrésznek a maradványát jelzik.

E tufás anyagok nagyjában meglehetős tiszták, idegen anyag csak kivételesen van beléjük elegyedve; így pl. az S,2. 1138 m jelzésű tufa elég sok idegen kvarctöredéket és muszkovitcsillámpikkelyeket tartalmaz.

Kvarc is megjelenik egyes példányokban, de az esetek többségében megállapítható, hogy a kvarc csak elvétve lehet eredeti elegyrész, midőn egy-egy amorf szemet alkot; a kvarc rendesen beszüremkedett az alapanyag földpátlécei közé, ahol szerteágazó foltokat alkot.

Rendkívül jellegzetes vonás, hogy e kőzetek általában igen kevés színes elegyrészt tartalmaznak. Némely kőzetben fel lehet ismerni a piroxént: zöldes zömök prizmái és szemei legfeljebb 320 × 140 μ méretűek, de többnyire apróbbak, többé-kevésbbé sajátalakúak; a szemek belseje világosabb zöld, a külső keret sötétebb. Gyakrabban látható egy sötétebb zöld piroxén-fajta, szemei igen aprók; kevéssé automorf, pleokroizmusa világosabb zöld és sötétebb zöld színben elég erős; a kioltás csaknem egyenes; a szemek rendesen nem egyenletesen vannak elhintve, hanem mintegy csomókba vannak halmozva. Az erős színezés folytán az interferenciászínek nehezen ismerhetők fel. A fenti tulajdonságok alapján ez a piroxén bizonyára egirin; legjobban láthatók az Sa_4, 201—208 m jelzésű fúrómagban, melyből elemzés is készült.

E kőzetekből T o l n a y V. 3 elemzést készített.

1. kőzet jelzése Sa_4 201— 208 m
2. kőzet jelzése S_1 1263—1266 m
3. kőzet jelzése Sa_{13} 184,5— 185 m

	1.	2.	3.
SiO_2	62,59%	66,01%	70,06%
Al_2O_3	16,62%	16,11%	14,21%
Fe_2O_3	2,88%	0,73%	2,71%
FeO	1,88%	2,71%	0,62%
MnO	0,10%	0,06%	0,01%
MgO	0,44%	0,37%	0,19%
CaO	2,10%	0,33%	0,13%
Na_2O	7,60%	3,85%	5,12%
K_2O	4,80%	7,17%	5,34%
P_2O_5	0,04%	0,10%	0,03%
TiO_2	0,41%	0,44%	0,47%
CO_2	0,06%	0,34%	0,11%
H_2O+	0,63%	1,44%	0,76%
H_2O-	0,38%	0,63%	0,57%
	100,53%	100,29%	100,33%

O s a n n - féle paraméterek

	s	a	c	f	k	n
1. Sa_4. 201—208 m	70,5	20	0	10	0,92	7,0
Timor rock típus	72,5	20,5	0	9,5		

Az O s a n n-féle paraméterek a Timor rock, N. S. Wales, arfvedsonit-egirintrachit kőzetével való hasonlóságra utalnak.

	s	a	c	f	k	n
2. S_1. 1263—1266 m	75,4	20,5	1	8,5	1,2	4,5
Maui típus	72	20	1,5	8,5		

Az Osann-féle paraméterek a Maui, Hawaii szigetek, akmitegirintrachitjával való hasonlóságra utalnak.

	s	a	c	f	k	n
3. Sa_{13}. 184,5—185 m	78,2	22,5	0	7,5	1,32	5,9
Paisano M. típus	80,5	23	0	7		

Az Osann-féle paraméterek a Paisano M., Texas, egirinarfvedsonit-riolittal való rokonságra utalnak.

Niggli-féle paraméterek:

A sajóhídvégi kőzetek paraméterei alatt fel vannak tüntetve a legközelebbi Niggli-féle magmatípusok paraméterei is.

	si	al	fm	c	alk	ti	p	k	mg	c/fm	qz
1. Sa_4. 201—208 m	232	36	16	9	39	1,1	0	0,29	0,15	0,51	—23
foyait, umptekit	220	37	19	9	36			0,3	0,25		
2. S_1. 1263—1266 m	308	44	16	2	38	1,1	0,2	0,55	0,16	0,10	56
juvit, kalinordmarkit ..	270	40	15	5	40			0,4	0,25		
3. Sa_{13}. 184,5—185 m	356	43	14	0	43	1,8	0	0,41	0,11	0,04	86
alkaligránit ..	400	41	15	3	41			0,35	0,2		

Niggli-féle bázisok:

	L	M	Q	π	γ	μ
1. Sa_4 · 201—208 m	53 4	11,1	35,5	0	0,34	0,0
2. S_1 · 1263—1266 m	47,4	6,6	45,7	0,01	0	0
3. S_{13} · 184,5—185 m	28,2	3,6	68,2	0	0,06	0,16

A Niggli-féle értékek mind szintén alkali-kőzetekre utalnak.

Zavarickij normái:

	1. Sa_4 · 201—208 m	2. S_1 · 1263—1266 m	3. Sa_{13} · 184,5—185 m
S	1048	1103	1173
C	22	6	0
B	89	85	49
A	326	274	278
N	1485	1468	1500
a	22	18,7	18,6
c	1	0,4	0
b	6	5,8	3,3
s	71	75,1	78,1
a'	—	35,3	—

f'	46	54,1	85,7
m'	12,3	10,6	10,2
c'	42,7	—	4,08
n	68,7	44,5	59
t	0,47	0,36	0,59
φ	15,7	9,4	69,39
Q	-3	12,4	19,28
a/c	22	46,7	—
	4. oszt.; 12. csop. *a)* alcsop.	3. oszt.; 8. csop.	2. oszt.; 2. csop.

A C. I. P. W. normák:

	1. Sa_4 · 201—208 m	2. S_1 · 1263—1266 m	3. Sa_{13} · 184,5—185 m
Kvarc	—	13,92 %	19,68 %
Ortoklász	28,38 %	42,26 %	31,69 %
Albit	52,92 %	31,96 %	42,97 %
Anortit	—	1,51 %	—
Nefelin	3,12 %	—	—
Korund	—	1,84 %	—
Akmit	5,08 %	—	—
Diopszid	5,44 %	—	—
Hipersztén	—	4,86 %	0,50 %
Wollastonit	1,28 %	—	—
Magnetit	1,62 %	0,93 %	0,46 %
Hematit	—	—	2,40 %
Ilmenit	0,76 %	0,61 %	0,91 %
Apatit	—	0,34 %	—
Kalcit	0,10 %	—	0,20 %
Q	—	13,92 %	19,68 %
F	81,28 %	75,73 %	74,66 %
L	3,12 %	—	—
C	—	1,84 %	—
P	11,80 %	4,86 %	0,50 %
M	2,38 %	1,54 %	3,77 %
Salikus	84,40 %	91,49 %	94,34 %
Fémikus	14,18 %	6,74 %	4,27 %

E normákból nyilvánvaló, hogy a kőzetek uralkodólag salikus ásványokból, főképp földpátokból éspedig szanidinből állanak; a fémikus ásványok mennyisége különösen a 2. és 3. számú kőzetekben elenyésző. Az 1. számú kőzet normái között 5,18% akmit adódik ki és ez a kőzet valóban számbavehető mennyiségű egirint tartalmaz.

A kőzettani vizsgálat, valamint a vegyi elemzések alapján nyilvánvaló, hogy e kőzetek, ill. tufák típusos trachitok, ill. trachittufák. Különösen az első és második kőzet (Sa_4. 201—208 m és S_1. 1263—1266 m) egyezik meg az igazi trachitok, mégpedig típusos alkali-trachitok összetételével; a harmadik kőzet (Sa_{13} . 184,5—185 m) már valamivel savanyúbb és alkali-riolitra utal.

Meglepő jelenség, hogy a pacifikus jellegű alkali-mészkőzetek erupciós sorozatában atlanti jellegű alkali-kőzetek lépnek fel éspedig nem elenyésző mennyiségben, hanem hatalmas sorozatban. Telkibánya környékén tört fel a kálitrachit, melyet S z é k y n é F u x V. és H e r r m a n n M. ismertetett. Az általuk tanulmányozott kálitrachit mennyisége azonban a környező riolitokhoz és andezitekhez képest elenyésző tömeg, mig a sajóhídvégi fúrások több mint 1000 m-t kitevő sorozata kizárólag ilyen alkáli-trachitból és tufáikból áll; andezit-jellegű kőzetek és tufáik itt egyáltalában nincsenek. Nem valószínű,

hogy az alkáli-trachit a riolit-andezitkőzetek magmájának differenciálódása révén keletkezett volna.

A sajóhídvégi alkáli-trachit és tufái M a j z o n L. megállapítása szerint a középső-miocén sorozatba illeszthetők.

В. Мауриц — В. Толнаи:

Трахит и его туф в д. Шайохидвег

Буровые скважины в д. Шайохидвег обнаружили типичный трахит. Текстура горной породы — трахитовая. Прослои: санидин и анортоклаз. Основная масса состоит из флуидально распределенных реек санидина. Прослойки плагиоклаза редки. Количество апатита и руд ничтожно. Смутным является ничтожное количество стекла породы. Случайный кварц — вторичного происхождения. Цветные примеси очень редки: отдельные зерна пироксена т. е. эгирина иногда видны. 3 анализа производилось из горных пород (стр. 382.); анализы показывают на присутствие Na — трахитов, т. е. Na — риолита. Порозительно, что внутри гор Карпатов появляются горные породы атлантического типа, а именно в большом количестве. Эти горные породы залегают обыкновенно среди пластов среднемиоценового возраста; они появляются в глубине 200 м и сохраняются еще в глубине 1600 м. Буровые скважины обнаруживали до сих пор, на площади 6 км² эти трахиты т. е. их туфы.

Le trachyte et son tuf de Sajóhidvég

par B. MAURITZ et V. TOLNAY

Les sondages profonds de Sajóhidvég ont ramené à la surface du trachyte typique. La texture de la roche est trachytique. Cristaux de sanidine et d'anorthoclase. La plus grande partie de la pâte est constituée de lattes de sanidine arrangées fluidalement. Les cristaux de plagioclase sont rares. L'apatite et les minerais sont présents en quantité infime. Le peu de varre est trouble. Le quartz accessoire est d' origine secondaire. Les éléments colorés sont rares; parfois on aperçoit de petits grains de pyroxène, notamment de l'égirine. On a fait trois analyses de la roche (p. 382); les analyses indiquent des trachytes ou rhyolites sodiques. Il est intéressant qu'en dedans de la chaine des Carpathes on trouve des roches atlantiques en quantité considérable. Ces roches sont stratifiées parmi les couches du Miocène moyen; on les recontre déjà à une épaisseur de 200 m et elles se trouvent encore présent à une profondeur de 2000 m. Jusqu'ici les sondages profonds ont révélé la présence des trachytes et de leurs tufs sur une étendue de 6 km².

A HESSIT KRISTÁLYRENDSZERE

TOKODY LÁSZLÓ*

G. Rose a mult század elején az Altai-hegység savodinskoji bányájában felfedezett Ag- és Te-tartalmú ásványt „Tellursilber" néven írta le (1). Hout az ásványt savodinskitnek (2), majd Fröbel hessitnek nevezte el (3).

A hessit kristályrendszerének megállapításával sokan foglalkoztak. A goniométeres mérések alaktani megállapításaiból végleges és egyértelmű eredményre nem jutottak.

Hess (4) a trigonális, Kenngott (5) Peters (6) és Groth (7) a rombos, Becke (8) a háromhajlású, a szerzők többsége: Rose (9), Kokscharov (10), Schrauf (11), Krenner (12), Groth (13), Palache (14), Rosický (15), Tokody (16) a szabályos rendszerbe sorolta. Az alaktani vizsgálatok alapján a tan- és kézikönyvek is — hosszú ideig — mint szabályos ásványt ismertették.

Az ércmikroszkópiai vizsgálatok érdekes jelenséget tártak fel: a hessiten keresztezett nikolok között jellegzetes átalakulási ikerlemezesség ismerhető fel, a lemezek orientációja azonban nem rögzíthető (17). Borchert (18) megfigyelése szerint 150 C°-on a lemezes szerkezet eltűnik és az ásvány izotropnak mutatkozik. Vagyis a hessit 150C°-on szabályos, közönséges hőmérsékleten azonban szimmetriája kisebb.

A kristályrendszer eldöntéséhez a kristályszerkezet megállapítása volt kívánatos. Az első ilyen irányú vizsgálatot Ramsdell végezte és a porfelvételből azt következtette, hogy a hessit valószínűleg rombos, illetőleg álszabályos (pszeudotesszerális). Ez a következtetés helytelennek bizonyult.

Az ércmikroszkópiai és röntgenvizsgálatok nem egyeztek az alaktani kutatások eredményeivel. A hessit kristályrendszerének meghatározása ismét zsákutcába jutott.

A kérdés tisztázását a kristályszerkezet egyértelmű meghatározásával remélhettem elérni. Különböző antikatóddal (Mo—K, Cu—K, Fe—K) felvett Laue, Debye—Scherrer, Seemann és forgatási diagrammok számításából arra az eredményre jutottam, hogy a hessitnek két: 1) magasabb hőmérsékleten szabályos és 2) közönséges hőmérsékleten egyhajlású rendszerbe tartozó módosulata van (20). A röntgenogrammokon aszterizmus észlelhető (21).

A β-hessit kristálykémiai tanulmányozásából megállapíthattam, hogy rácsa deformált antifluorit-rács (22). Vizsgálataim szerint a β-hessit tércsoportja C_s^1 (Pm), C_2^1 (P2) vagy C_{2h}^1 (P2/m); Strunz (26) szerint C_{2h}^1 vagy C_2^1, Ramdohr (26, Erzmineralien) szerint C_{2h}.

$a_o = 6{,}57$ Å, $b_o = 6{,}14$ Å, $c_o = 6{,}10$ Å, $\beta = 61°15'$.
$a_o : b_o : c_o = 1{,}070 : 1 : 1{,}993$, $\beta = 61°15'$ $Z = 3$.

Az α-hessit rácsállandóját készülék hiányában nem volt módomban meghatározni. Később Rahlfs (23) az α-hessitet 170° és 250 C°-on tanulmányozta és megállapította, hogy ezen a hőmérsékleten a szabályos rendszer szimmetriáját követi és rácsállandója 6,57Å. Az α- és β-hessit a_o-ra meghatározott rácsállandója tökéletesen egyezik.

* Teljes német szöveggel az Acta Geol. 1953. évi számában.

Itt kell megemlítenem, hogy első szerkezeti vizsgálataimmal egyidejűleg jelent meg Soriano Garces dolgozata, mely szerint alaktani vizsgálatok aapján a hessit az egyhajlású rendszerben kristályosodik (24). Ugy látszott, hogy vizsgálataim a hessit kristályrendszerének kérdését tisztázták. Megállapításaimat mind a hazai (25), mind a külföldi szerzők (26) átvették.

A kutatások azonban nem zárultak le; újabb ércmikroszkópiai (27) és kristályszerkezeti vizsgálatok láttak napvilágot.

A szerkezeti tanulmányok között Koern (28) rövid, pársoros közleménye szerint a mesterséges α-Ag_2Te (közönséges hőmérsékleti alak) valószínűleg rombos, rácsállandói

$$a = 13{,}0,\ b = 12{,}7,\ c = 12{,}2\ \text{Å},$$

tehát az általam megállapított rácsállandóknak pontosan kétszerese. A molekulák számát azonban nem adta meg.

Ormont az α-hessit Rahlfs-féle rácsállandóját közli. Ezenkívül még egy α-hessitet említ, melyről idézőjelben megjegyzi „alacsony hőmérséklet" s erre Koern rácsállandóit adja meg. A β-hessit nem szerepel könyvében (29).

A hessit röntgenvizsgálatával foglalkozik Harcourt (30), Thompson (31), továbbá Rowland és Berry (32).

Harcourt röntgenográfiai táblázatokat közöl ércásványok meghatározására porfelvételek segélyével.

Thompson a tellurásványok kanadai előfordulását ismerteti. A hessit kristályrendszeréről csak a következőket írja: „Crystal system unknown; the powder pattern does not index on the monocline elements of Tokody (1932, 1934)".

Rowland és Berry mesterségesen előállított és természetes hessitkristályokat vizsgált. Az öt mesterségesen előállított termék közül két vaskos és egy, közelebbi kristálytani vizsgálatra alkalmatlan kristályos tömeget, továbbá két, kristályokból álló terméket kapott. A kristályok ismét kétfélék: szabályos és rombos rendszerbe tartozók.

A szabályos rendszerű hessit-kristályok rácsállandója 155 C°-on $a=6{,}64$Å, ami jól egyezik Rahlfs $a = 6{,}572$ Å, illetve Tokody egyhajlású kristályainak $a=6{,}57$Å értékével.

A rombos kristályok két típusba tartoznak. Mindkét típus megegyezik abban, hogy a c-tengely szerint megnyúlt, kifejlődése prizmás, de eltérnek a tetőzőlapok kristályalakjaiban és tengelyarányuk is különböző. A rombos I. típus kristályaira

$$a : b : c = 0{,}599 : 1 : 0{,}284,$$

a rombos II. típus kristályaira

$$a : b : c = 0{,}776 : 1 : 0{,}650.$$

Fontos, hogy a rombos II. típus szobahőmérsékleten nem állandó és Weissenberg felvétele nem értékelhető ki, mert vagy a prizmák övtengelye a rácsban nem racionális irány vagy a kristályok nem kristályegyének.

A rombos I. típus Weissenberg felvételéből $a=16{,}28$, $b=26{,}68$, $c=7{,}55$ Å, $Z = 48$, Immm D_{24}^{25} számítható. Rowland és Berry a természetes hessit röntgenogrammjainak számítására Thompson ugyanazon körülmények közt felvett diagrammjának I és Θ értékeit használták fel és hasonlították össze a mesterséges hessit I és Θ értékeivel.

Mindhárom szerző CuKα 1,5418 sugárzást használt. Adataik a Forman-féle táblázattal [(33) — CuKα_1 1,5374 kX)] könnyen és gyorsan újra számíthatók.

Rowland és Berry végső következtetései: a rombos I. hessit szerkezetileg a természetes hessittel azonos, a rombos II. és a közönséges hőmérsékleten előforduló, nem állandó, 150°-on szabályos hessit szerkezetileg egyező.

Az eddigi vizsgálatok szerint tehát a hessitnek két módosulata van éspedig 1) 150C° körül szabályos rendszerű, 2) közönséges hőmérsékleten az előbbinél kisebb szimmetriájú módosulata.

A 150—155C° hőmérsékleten jelentkező hessit egybehangzóan a szabályos rendszerben kristályosodik és e rendszerbe történő átalakulása határozott (jól jellemzett) hőmérsékleten történik, ezért földtani hőmérőnek tekinthető.

Bonyolultabb a kisebb szimmetriájú módosulat értelmezése.

Ramsdell adata helytelennek bizonyult, amire Ramdohr (26, Erzmineralien) is utalt. Koern előzetes és igen rövid közleménye csak a rácsállandókat közli azzal a megjegyzéssel, hogy az α-Ag_2Te valószínűleg rombos. E szerkezeti vizsgálatok tehát végleges eredményt nem szolgáltattak, csak feltételezetten jelzik az α-hessitnek a rombos rendszerbe tartozását. Az alaktani kutatások eltérő adatai a hessit igen rossz lapkifejlődésével minden további nélkül érthetők és jelentőségük a szerkezeti megállapításokkal szemben lényegesen kisebbek s nem döntőjellegűek.

Rowland és Berry mesterséges hessit előállítására végzett kísérleteik adatait a következő táblázatban foglalta össze:

Szám	Kiindulási anyag				Kísérleti feltételek		Termék
	$Na_2S.9H_2O$	Ag	Te	H_2O	Idő	Max hőmérs.	
1	10 g	0,5g	0,6g	20 cc	3 nap	400°C	krist. hessit
2	40	0,5	0,6	20	7	370°	rombos ,,
3	40	0,5	0,6	20	7	360°	vaskos ,,
4	50	0,5	0,6	20	4	490°	vaskos ,,
5	20	0,75	0,9	10	7	350°	szabályos ,,

Rowland és Berry vizsgálataiban több feltűnő, de kellőképpen nem magyarázható adatot találunk.

Rendkívül meglepő, hogy a 2. és 3. kísérlet, amely azonos mennyiségű anyagból azonos idő alatt 10C°-kal eltérő hőmérsékleten a 2. kísérletben (370C°) rombos, a 3. kísérletben (360C°) vaskos hessitet eredményezett.

A 2. és 5. kísérlet 20C° különbséggel viszont rombos (2) és szabályos (5) terméket szolgáltatott.

A 3. és 4. kísérlet, melyet lényegesen eltérő idő alatt és hőmérsékleten hajtottak végre, mégis vaskos hessitet termelt.

A nyert termékek közül csak egy volt rombos, de ezek a kristályok is két módosulatban alakultak ki. Ezek közül az egyik közönséges hőmérsékleten nem állandó.

A hessit szerkezetével foglalkozó szerzők egy része porfelvételekkel dolgozott. Közismert, hogy a kisebb szimmetriájú rendszerekben ezzel a módszerrel nem mindig jutunk egyértelmű megoldáshoz.

Felvetődik továbbá az a kérdés, vajjon Rowland és Berry kísérletei során valóban Ag_2Te össszetételű végterméket kaptak-e? Az empressit és stützit piroszintézisekor ugyanis az empressiten kívül tellur és hessit is keletkezett (34). Ha a végtermék valóban Ag_2Te, akkor viszont miképpen magyarázható a rombos hessit megjelenése, van-e egyáltalában rombos hessit és lehetséges-e három hessit-módosulat?

Nem hagyhatjuk figyelmen kívül azokat a megállapításokat, melyeket a hessit szerkezetével kapcsolatban közöltem (20, 21, 22). Ezek során rámutattam, hogy a hessit szerkezete mig közönséges hőmérsékleten megfigyelt szimmetriáját felvette, átalakult: a nagyobb szimmetriájú alakból kisebb szimmetriájú keletkezett. Az átalakulás orientált, a részecskék nem tetszőleges, hanem legalább egy, de valószínűleg több kristálygeometrialag kitüntetett irány szerint helyezkedtek el.

A rács átrendeződése végleges, mert a 4 órán át N-áramban 250C°-on hevített kristály lehűlése után felvett diagrammja a nem hevített kristályokéval egyezett. Azonban egyes felvételeken bizonyos zavarok, pl. Cu-K sugárzással felvett forgatási diagrammon az interferencia-pontok megnyúltak és mellettük Debye-gyűrűk mutatkoznak, a felvétel rostszerekezetek diagrammjára emlékeztet. Általában az Ag és Te részecskék helyzete egy középirány körül kis szögtávolságon belül ingadozó.

A hessit szerkezetének végleges és egyértelmű megoldása szükséges és nem elégedhetünk meg Wyckoff (35) kijelentésével, mely szerint a hessit „sometimes as orthorhombic, sometimes as monoklinic".

Végeredményképpen az eddigi vizsgálatokból határozottan megállapítható, hogy a hessitnek két módosulata van: 1. nagy hőmérsékleten szabályos α-hessit és 2. közönséges hőmérsékleten egyhajlású β-hessit. A rombos módosulat — ha egyáltalában van — nem állandó, hanem átmeneti, átalakulásban lévő módosulat.

A β-hessit kristályrácsa a közönséges hőmérséklet alatti hőfokon éri el nyugalmi, állandó (stabil) állapotát. Ha ezen, az esetleg 0 C° körüli vagy alatti hőmérsékleten sikerül a β-hessit rácsának tércsoportját és abban a ponthelyzeteket egyértelműen megállapítani, akkor a hessit sokat vitatott kristályrendszere véglegesen meghatározható.

Л. Токоды:

Критические замечания к структуре гессита

Гессит кристаллизуется морфологически в правильной сингонии. На основании рентгеновых исследований было доказано, что имеются две разновидности гессита:

1. гессит правильной сингонии на высокой температуре,
2. гессит моноклиноэдрической системы на обыкновенной температуре.

Последний оказывался с точки зрения кристаллохимии деформированной, антифлуоритной структурой. Данные автора были приняты литературой. В последнее время (1951) искусственный гессит был произведен Роландом (Rowland) и Берри (Berry); продукт является частью плотным, частью кристаллизуется в правильной и ромбической сингонии. Ромбические кристаллы имели две разновидности, одна из них изменялась быстро на обычной температуре.

На основании исследований Роланда и Берри, также как и по критике литературных данных автор установил, что перегруппировка гессита из высокой температурной разновидности является окончательной на обычной температуре. Однако положение составных частей вокруг среднего направления и внутри небольшого углового расстояния является колаблющимся.

Определение окончательной структуры гессита возможно только на основании точечных положений, что осуществимо только при температуре 0 C°.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. Rose G.: Ueber zwei neue Tellurerze von Altai. Pogg. Ann. 1820. 18. 64—71. — Rose G.: Reise nach dem Ural, dem Altai und dem Kaspischen Meere. Berlin 1837. Bd. I. 520 és 614—617. — 2. Huot I. J.: Nouveau manuel complet de mineralogie. Paris 1841. I. 187. — 3. Fröbel J.: Grundzüge eines Systems der Krystallogie oder der Naturgeschichte der unorganischen Individuen. Zürich u. Winterthur 1843. 49. — Hess H.: Ueber die Behandlung des Tellursilbers von Kolyvan. Pogg Ann. 1833. 28. 407—411. — 5. Kenngott A.: Min. Notizen III. Sitzb. d. Akad. Wien. 1854. 11. 1. 20—21. — Kenngott A.: Uebersicht der Resultate min. Forschungen im Jahre 1854. Leipzig 1856. 137. — Peters K. F.: Geol u. min. Studien aus dem südöstlichen Ungarn, insbesondere aus der

Umgegend von Rézbánya. Sitzb. d. Ak. Wien. 1861. 44. I. 110—112. — 7. Groth P.: Tabell. Übersicht d. Mineralien. Braunschweig. 1882. 19; 1889. 22; 1898. 27. — 8. Becke Fr.: Ueber den Hessit (Tellursilberglanz) von Botes in Siebenbürgen. Tschermak's min. u. petr. Mitt. 1881. 3. 301—314. — 9. Rose G.: Das krystallochemische Mineralsystem. Leipzig 1852. 50. — 10. Kokscharov N. v.: Materialien zur Mineralogie Russlands. St. Petersburg. 1854—57. II. 181—186. — 11. Schrauf A.: Ueber die Tellurerze Siebenbürgens. Zeitschr. f. Krist. 1878. 2. 242—245. — 12. Krenner, J. S.: Tellurezüst Erdélyből. Term. Tud. Közl. 1879. 11. 380—384. — 13. Goth P.: Anmerkung. Zeitschr. f. Krist. 1882. 6. 206. — Groth P. u. Mieletiner K.: Min. Tabellen. München—Berlin 1921. 20—21. — 14. Palache Ch.: Ueber einige Telluride von Colorado. Zeitschr. f. Krist. 1901. 34. 547—548. — 15. Rosický V.: Krist. Notizen. Bull. intern. de l'Academie de Science de Bohème. 1908. 25. — 16. Tokody L.: Hessit von Botes. Centralbl. f. Min. 1925. Abt. A. 129—131. — 17. Schneiderhöhn H.—Ramdohr P.: Lehrb. d. Erzmikroskopie. Berlin 1931. II. 273. — 18. Borchert H.: Beitr. zur Kenntn. d. Tellurerze. Neues Jahrb. f. Min. 1930. Beil. Bd. 61. Abt. A. 121. — 19. Ramsdell L. S.: The crystall structure of some metallic sulfides. Am. Min. 1925. 10. 281—304. — 20. Tokody L.: A hessit szerkezete. Mat. és Term. tud. értesítő. 1932. 49. 325—337. — 20. Tododу L.: Über Hessit. Zeitschr. f. Krist. 1932. 82. 154—157. — Tokody L.: Berichtigung zu meiner Mitteiliung „Über Hessit". Zeitschr. f. Krist. 1934. 89. 416. — 21. Tokody L.: A hessit röntgenogrammjainak aszterizmusa (Asterismus d. Hessit-Röntgenogramme). Földt. Közl. 1932. 62. 210—213. — 22. Tokody L.: A monoklin hessitről. Mat. és Term. tud. Értesítő. 1943. 62. 603—608. — 23. Rahlfs P.: Über die kubischen Hochtemperaturmodifikationen d. Sulfide, Selenide u. Telluride d. Silbers und des einwertigen Kupfers. Zeitschr. f. phys. Chemie. 1936. 31. 157—194. — 24. Soriano Garces V.: Estudio de algunos minerales de Espugla de Francoli (Tarragona). Publ. de la juncta de sciences nat. de Barcelona. 1932. 10. — 25. Mauritz B. — Vendl A.: Ásványtan. 1942. II. 61. — 26. Strunz H.: Min. Tabellen. Leipzig. 1941. 64. — Strunz H.: Min. Tabellen. Leipzig. 1949. 72. — Dana: System of Min. New York — London 1946. 184. — Ramdohr P.: Lehrbuch d. Min. Stuttgart. 1948. 333. — Ramdohr P.: Die Erzmineralien u. ihre Verwachsungen. Berlin 1950. 272. — Betehtin A. G.: Mineralogija. Moszkva. 1950. 224. — Uytenbogaardt W.: Tables for microsc. identification of ore minerals. Princetom, New Jersey. 1951. 34. — 27. Galbraith F. W.: Identification of the commoner tellurides. Am. Min. 1940. 25. 368—371. — 28. Koern V.: Das binäre Legierungssystem Ag-Te. Naturwiss. 1939. 27. 432. — 29. Ormont B. J.: Strukturié neorganicseszkich vjescsesztv. Moszkva—Leningrad 1950. 497. — 30. Alan Harcourt G.: Tables for the identification of ore minerals by X-ray powder patterns. Am. Min. 1942. 27, 63—113. — 31. Thompson R. M.: The telluride minerals and their occurence in Canada. Am. Min. 1949. 35. 242—382. — Rowland J. F. — Berry L. G.: The stäuctural lattice of hessite. Am. Min. 1951. 36. 471—479. — 33. Forman S.: Lattice spacings of glancing angles with copper X-radiation. University of Toronto Studies. Geol. Ser. No. 51. 1947. 87—91. — 34. Thompson R. M. — Peacock M. A. — Rowland J. F. — Berry L. G.: Empressite and „stuetzite". Am. Min. 1951. 36. 458—470. — 35. Wykoff R. W. G.: Crystal structures. New York — London. 1948.

HUNTIT ELŐFORDULÁSA DOROGON

KOBLENCZ VERA—NEMECZ ERNŐ

(XXVII. táblával.)

Venkovits I. 1947-ben a dorogi X. sz. aknában különleges külsejű karbonátos kőzetet talált és erre Kriván P. hívta fel figyelmünket. Venkovits I. a Hidrológiai Közlönyben 1949-ben megjelent tanulmányában a mintáról a következőt írja: „A falon pásztákban fehérlő mésziszapszerű anyagból álló foltok láthatók. Nem kristályosak és a szárazabb példányok földes törésűek. A karfiolszerű képződmények gömböcskéi között egészen mélyre beágyazottan is megtalálhatók. E foltok nedvességtartalma a falakon kisebb, mint a talajon, ahol az összeszivárgó csapadékvíz állandóan nedvesíti őket, így a talajon található, túrós csapadékhoz hasonló hófehér üledék a falon találhatóval szemben nem törik, hanem képlékeny." Kéziratos jelentésében Venkovits ehhez még azt is hozzáfűzte, hogy ez az anyag mind származásilag, mind vegyi összetétele szempontjából további vizsgálatot érdemel.

A minta vegyelemzését Csajághy G. készítette el:

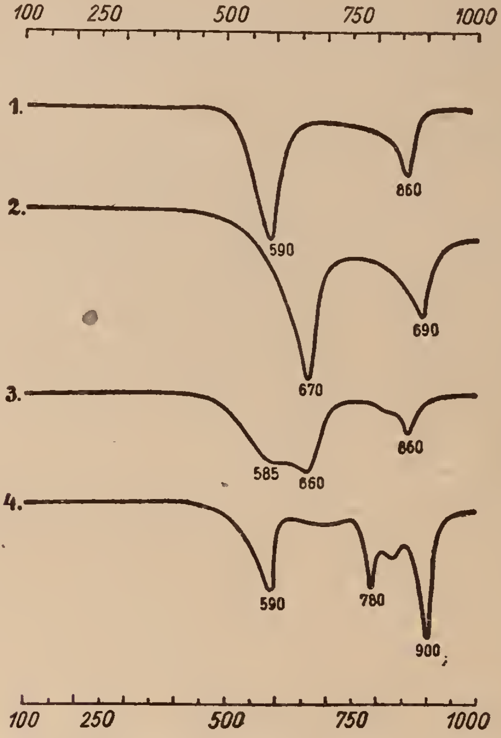
SiO_2	2,59%
R_2O_3	0,05%
CaO	13,71%
MgO	33,49%
$-H_2O$	2,37%
$+H_2O$	3,19%
CO_2	43,98%
	99,38%

A karbonátok mennyisége tehát az oxidokból számítva: $CaCO_3 = 24,4$ és $MgCO_3$ 69,9%. Az így számított CO_2 érték valamivel kevesebb, mint az elemzésből adódott CO_2 érték. Valószínűnek tartjuk, hogy a karbonátok mellett kevés hidrokarbonát is van. Az anyag alaposabb vizsgálatát azért tartottam fontosnak, mert egyrészt sajátos vegyi összetételénél fogva beleillik tudományos témánkba a Földtani Intézetben Földvári Aladárnéval közösen a kalcium és magnézium karbonátok termikus bomlásával kapcsolatban, másrészt igen nagy hasonlatosságot mutatott Faust 1953 elején közzétett „Huntite, $Mg_3Ca/CO_3/_4$ a new mineral" c. dolgozatában leírt új ásványhoz. A huntit vegyi összetétele igen hasonló a mi mintánkéhoz, képlete: $Mg_3Ca/CO_3/_4$.

Először a mintának a termikus görbéjét vizsgáltuk az Állami Földtani Intézetben. A vegyelemzés alapján azt vártuk, hogy vagy kalcit és magnezit, vagy dolomit és magnezit lesz a mintánk ásványos összetétele. Az anyag termikus görbéje azonban várakozásunkkal ellentétben más volt (1. sz. ábra, 1. görbéje). A görbének két endoterm csúcsa van, az első 590 C°-on, a másik 860 C°-on jelentkezik. Az első csúcs nyilván a Mg-hoz kötött CO_2 eltávozásából, a második pedig a Ca-hoz kötött CO_2 eltávozásából származik. A csúcsok területeinek aránya összhangban van a vegyelemzéssel.

Megállapítottuk, hogy magnezit nem lehet a mintánkban, mert annak bomlása mintegy 60—80 C°-kal nagyobb hőmérsékleten következnék be. Mesterséges kalcit-magnezit keveréken a minta kémiai összetételét utánoztuk. Ennek a keveréknek termikus görbéje az 1. sz. ábránkon 2. számmal van jelezve. A mes-

terséges kalcit-magnezit keverékben az első csúcs valóban kb. 80 C°- (670 C°)-nál magasabban jelentkezik, mint a vizsgálandó ásványunk esetében. Megállapíthattuk továbbá, hogy mintánk dolomit-magnezit keverék sem lehet, mert ezesetben három termikus csúcsot kellene kapnunk. Először jelentkeznék a magnezit bomlásából származó csúcs, utána mintegy 80 C°-kal nagyobb hőfokon a dolomit kötésben lévő $MgCO_3$ bomlásából származó csúcs és végül 850—900 C° között a $CaCO_3$ bomlásából származó csúcs.



1. ábra. 1. Dorogi X. akna karbonát ásványa, 2. mesterséges magnezit-kalcit keverék, 3. dorogi anyag és magnezit 1:1 keveréke, 4. dorogi anyag és dolomit 1 : 1 keveréke.

Ellenőrzésül mintánkat egyszer magnezittel, egyszer pedig dolomittal (1 : 1) keverve is megvizsgáltuk. A magnezittel való keverés eredményét az 1. sz. ábra 3. görbéje mutatja. A magnezit bomlását a 660 C°-nál bekövetkező csúcs jelzi, ami jól különválik. a vizsgálandó karbonát-ásványunk csúcsától. Végül az 1. sz. ábránk 4. görbéje mintánknak és dolomitnak 1 : 1 arányban összeállított keverékének termikus görbéjét mutatja be. 590 C°-on és 780 C°-on külön jelentkezik a kétféle (éspedig a dolomitkötésben és az új ásványunkban lévő) $MgCO_3$ bomlása. Megjegyzésre érd mes, hogy a 4. számú görbén a két anyag $CaCO_3$ csúcsai is elkülönülten j l ntkeznek. Ennek oka lehet egyrészt, hogy a más ásványkötés a $CaCO_3$ bomlását is befolyásolja, másrészt, hogy a vizsgálandó mintánk igen finom szemnagysága korábbi hőbomlást eredményez.

A termikus vizsgálatokkal megállapítható volt, hogy anyagunk minden valószínűség szerint azonos a F a u s t-tól ismertetett ásvánnyal. Vizsgálatunk eredményének megerősítésére a minta röntgenelemzését is elvégeztük.

CuK$_\alpha$ (Ni szűrő) sugárzással készítettünk felvételt, 90/π sugarú Debye—Scherrer kamrában, 46 kV és 15 mA használatával, 4 órai expozicióval (2. ábra). Bár rézantikatódos csővel dolgozva kalciumot tartalmazó anyag esetén, a Ca-ionok röntgen fluoreszcenciája miatt erős alapfeketedést kapunk, mégis rézsugárzást használtunk, hogy a szóbajöhető ásvány minél több, nagy elhajlásszögű reflexióját rögzíthessük. A minta viszonylag kicsi Ca-tartalma is kedvező volt az alapfeketedés csökkentésére, amely azonban mégis erősebb a normálisnál s ennek tulajdonítjuk néhány igen gyenge vonal kiesését.

Felvételünkön összesen 37 kimérhető erősségű vonal jelentkezett. Az ezekhez tartozó síkhálótávolságokat, a F a u s t közölte huntit vonalaiéval együtt az I. táblázatban közöljük.

I. táblázat

d_{hkl} Å-ben:				d_{hkl} Å-ben:			
Dorogi X akna		huntit (Faust)		Dorogi X akna		huntit (Faust)	
—		5,69	iiiigy	—		1,378	iigy
—		4,81	iiigy	—		1,360	iigy
—		4,16	iiigy	—		1,322	igy
3,65	igy	3,67	iiiigy	1,309	k	1,311	gy
3,145	igy	3 15	iiigy	—		1,284	iiigy
2,91	k	2,91	gy	—		1,263	iiigy
2,829	ie	2,838	iie	1,245	k,d	1,245	gy
2,58	k	2,580	k	—		1,222	igy
2,434	k	2,444	k	1,179	igy	1,179	igy
2,379	k	2,388	k	1,167	igy	1,167	iiigy
2,297	gy	2,298	gy	1,145	igy	1,148	iiigy
2,203	k	2,204	k	1,128	kgy	1,131	iigy
1,989	ie	1,986	e	1,082	igy	1,081	iiigy
1,888	gy	1,900	iigy	1,043	igy	—	
1,836	gy	1,840	iigy	1,008	e	1,010	k
—		1,803	iigy	0,976	k	0,9771	gy
1,767	ie	1,769	e	0,952	gy	0,9538	igy
1,705	gy	1,708	iigy	0,946	gy	0,9478	iiigy
1,589	k	1,580	k	0,927	gy	0,9297	iigy
1,529	k	1,529	igy	0,916	gy	0,9176	iigy
1,489	e	1,488	k	0,894	k,d	0,8971	iigy
1,451	k	1,453	gy	0,813	k,d	—	
1,417	igy	1,423	iigy	0,794	k,d	—	
1,398	igy	1,403	iigy				

A táblázatból kitűnik, hogy a dorogi X. aknából eredő ásvány vonalai — három kivételével — kitűnően egyeznek a huntit vonalaival. A huntit 9 igen gyenge vonala, az alapfeketedés miatt nem volt kimérhető. Dolomit, magnezit és kalcit, melyeknek vonalai a huntitétól jól megkülönböztethetők, a mintában nem jelentek meg, s így a dorogi X. aknából előkerült anyag röntgenometrikus értelemben tiszta huntit, $Mg_3Ca/CO_3/_4$, ásvány.

Huntite from the Dorog Mine,* Dorog, Hungary

by V. KOBLENCZ — E. NEMECZ

In 1947 a peculiar-looking carbonatic rock was found in the Dorog Mine by J. Venkovits. He described it in his paper published in the Hidrologiai Közlöny (Hungarian Journal of Hydrology) as follows: „On the walls of the mine white streaks of a limy substance are seen. The substance is non-crystalline and of earthy consistence. On the floor, wetted by the drain water of the mine, it looks like a flaky precipitate. This wet material exhibits plastic properties". In another inedited report he considered the material worth further investigations.

Chemical analysis was carried out by G. Csajághy (v. in the Hungarian text.)

The quantity of the carbonates, as computed from the oxides is 24,4% for $CaCO_3$ and 69,9% for $MgCO_3$. The value of CO_2 thus computed is somewhat less than the one resulting from the chemical analysis. It is believed that some hydrocarbonates are also present in the material.

The substance shows a marked similarity to the mineral described by Faust in his paper „Huntite, ($Mg_3Ca(CO_3)_4$), a new mineral." The chemical composition of huntite resembles very much that of our sample.

To establish the identity of the mineral, first its DTA graph was prepared. On the basis of the chemical analysis, the presence of calcite and/or magnesite was supposed. The DTA graph showed, on the contrary, a different composition. (Curve 1., Fig. 1.). On the graph two endothermic peaks occur, the one at 590°, the other at 860° centigrade. The first peak evidently represents the dissociation of CO_2 from Mg, the second one from Ca. The surface of the peaks is in agreement with the analysis.

As the dissociation of magnesite would have occurred at a temperature some 60—80° centigrade higher. the possibility of magnesite in the sample was discarded. To verify this, a magnesite-calcite mixture of a chemical composition similar to that of the sample was prepared, and DT-analysed. The result is shown in Curve 2., Fig. 1. The first peak of the mixture occurs, as expected, at 670° centigrade, i. e. at about 80° centigrades higher than in the mineral investigated.

The possibility of a dolomite-magnesite mixture was also rejected, because in this case there must have been thre peaks. For verification the sample was investigated in an 1 : 1 mixture with dolomite resp. magnesite. The graph of the magnesite mixture is shown as Curve 3., Fig. 1. The dissociation of magnesite is represented by the peak at 660° centigrade, far off from any peak caused by our mineral. Finally, in Curve 4., Fig. 1. the graph of the dolomite mixture is seen. The two different magnesia types (the one in dolomite and the other in the new mineral) cause the peaks at 590° resp. 780° centigrade. It is interesting to mention that the $CaCO_3$ dissociation peaks also occur seperately in Curve 4. This may be caused either by the influence of the different lattice structure on the dissociation of $CaCO_3$, or possibly by the earlier dissociation of the very fine-grained sample.

In this way, by means of the DTA investigations, it was established that our mineral is most probably the same as the one described by Faust. To verify this result, X-ray analysis of the sample was also carried out. The photograph (v. plate XXVII.) was taken in a Debye—Scherrer apparatus (CuK $_{\alpha}$ radiation, Ni filter, 15 mA/46 kV current, radius 90/π, exposition 4 hours). Although using a Cu anticathode the X-ray fluorescence of Ca produced an intensive initial blackening, Cu radiation was used to allow the registration of as much great-angle reflexions as possible. The initial blackening was reduced by the relatively small Ca content of the sample: nevertheless, it caused the disappearance of some of the weakest lines. Our photograph shows 37 lines of measurable intensity. The plane lattice distances belonging to these are listed in Table

1. (v. Hungarian text) together with those of huntite described by F a u s t. In the table the following abbreviations are used:

iigy = very-very weak
igy = very weak
gy = weak
k = medium
e = strong
ie = very strong
d = diffuse

It is seen from table 1 that the lines of the Dorog mine mineral — with three exceptions — are in excellent agreement with those of huntite. The determination of the 4 very weak lines of huntite was not possible because of the initial blackening. The well discernible lines of dolomite, magnesite and calcite did not appear in the sample: consequently, the Dorog mine mineral can be regarded as roentgenographically pure huntite, $Mg_3Ca/CO_3/_4$.

IRODALOM — LITERATURE

1. V e n k o v i t s : Adatok a dorogi mezozóos alaphegység szerkezetével kapcsolatos üregekhez és vízjáratokhoz. Hidrológiai Közlöny XXIX. 1949. — 2. F a u s t : Huntite, $Mg_3Ca/CO_3/_4$, a new mineral. Am. Min. 38. 1953.

GLAUBERIT PERKUPÁRÓL

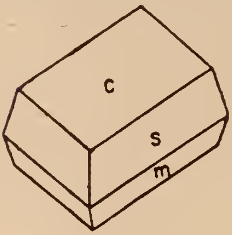
MAURITZ BÉLA* — CSAJÁGHY GÁBOR

(XXVII. táblával)

A perkupai kutatások legújabban egy érdekes, Magyarországból eddig ismeretlen ásványt hoztak felszínre.

Az új akna 35—45 m mélységéből kikerült sötét triász-dolomitot fehér anhidrit-erek járják át. A dolomitban ugyancsak anhidritrészecskék vannak, amelyek a dolomit oldásakor az oldási maradékban visszamaradnak. A dolomithoz nagyszemű anhidrit is társul, mely nagyobb szemcsés darabokban kíséri a dolomitot; a szemek helyenként cm-nyi nagyok és mindig a három véglaptól vannak határolva, úgyhogy rendesen kocka- vagy téglaalakúak. A 39,5 m mélységben a dolomit igen sötétszínű és rendkívül szívós, repedéseiben 1—2 mm-nyi hematitpikkelykék vannak. Ugyanabben a mélységben a gipsz is megjelenik, melyet anhidrit és kősó is kísér, továbbá a gipsz repedéseiben fehér, 1—2 mm-nyi kristálykák alakjában vált ki az epszomit. Az anhidritre települt az agyaggal szennyezett gipszes tömeg, melynek repedéseiben apró kősókristálykák fejlődtek ki. Vannak azonban centiméteres víztiszta kősókockák is.

Az új-akna 45. méterének északi szállítóvágatában 20 × 30 centiméteres üregből került elő a glauberit. Az ásványok kiválási sorrendje a következő. Legelőször vált ki az anhidrit, durvaszemű pátos tömeg alakjában. Az anhidritre települt a rostos gipsz, néha 2—4 mm hosszú prizmák; a megállapított kristályalakok (010), (110) és (111). A gipszre települt a glauberit, melynek kristályai 15 mm nagyra is megnőttek. A galuberitkristályok gyakran teljesen víztiszták; néha fehéresek és csak félig átlátszók. A kristályok termete (001) szerint táblás. Megfigyelt kristályalakok: a (100), c(001), s(111) és m(110). A szögmérési adatok és a számított értékek jól megegyeznek. Az a(100) véglap egyes kristályokon még éppen felismerhető, de lapjai igen aprók. Az s(111) negyedik fajta prizma lapjai a c/m éllel párhuzamosan finoman rostozottak. A dárdavégalakú fennőtt kristályok nem egyenként jelennek meg, hanem párhuzamos csoportos halmazokat alkotnak. A glauberitet gyakran fehéres, igen apró gipsz- és anhidritrészecskékből álló finom kéreg borítja.



1. ábra.

A galuberit Csajághy G. elemzése szerint:

	Elméleti összetétel	Perkupa
Oldhatatlan rész:		0,47 %
Na_2O	22,29 %	21,62
CaO	20,16 %	20,80 %
SO_4	57,55 %	57,30 %
	100,00 %	100,19 %

Az optikai állandók teljesen azonosak a glauberit már ismert adataival.

* Előadta a M. Földtani Társulat Ásvány-kőzettani Szakosztályának 1953. febr. 11-iki szakülésén.

A 44 m mélységban homokkövet harántoltak, amelyben $^{1}/_{2}$ cm vastag rostos gipszrétegecskék vannak ; a gipsz rostjai a homokkő falára nagyjában merőlegesek.

A perkupai anhidrit-gipsztelep genezisével később foglalkozunk. A glauberit jelenlétének fontossága főképp abban rejlik, hogy a glauberit a kősótelepeknek egyik legjellegzetesebb ásványa.

Б. Мауриц — Г. Чаяги:

Глауберит из д. Перкупа (Ком. Боршод)

Разведочные бурения в д. Перкупа вскрывали в глубине 35—45 м новой шахты следующие материалы: доломит триасового возраста с белыми жилами ангидрита, крупнозернистый ангидрит; в трещинах доломита чешуи гематита, гипс; эпсомит, каменный соль; в одной ложбине на ангидрите залегался фиброзный гипс, потом глауберит, наросшие кристаллы которого находятся в размерах 15 мм. Глауберит ограничивается обликами (001), (110) и (111) (см. стр. 396.) Химический состав см. на стр. 396.

Glauberite de Perkupa (com. de Borsod)

par B. MAURITZ et G. CSAJÁGHY

Les sondages d'exploration de Perkupa ont ramené à la surface d'une profondeur de 34 à 45 m du nouveau puits les matières suivantes : dolomie d'âge triassique avec des veines d'anhydrite blanche, de l'anhydrite à gros grains ; dans les fissures de la dolomie des écailles d'hématite, du gypse ; epsomite, sel marin, dans une cavité sur l'anhydrite est assis du gypse fibreux et sur celui-ci de la glauberite, dont les cristaux atteignent 15 mm. La glauberite a pour faces les formes (001), (110) et (111), Voir p. 396.) ; pour la constitution chimique (voir p. 396.).

HALLOYSIT GYÖNGYÖSOROSZIBÓL

NEMECZ ERNŐ

(XXV. táblával)

A gyöngyösoroszi ércbányászati kutatások során az altáró bejáratától kb. 300 m távolságban megnyitott oldalvágatban több m^3 fehér, kenőcsszerű anyag került elő, amely a kőzet üregeiben foglalt helyet. Az anyagot Hegedűs Z. vegyészmérnök bocsátotta rendelkezésre vizsgálat céljából.

A teljesen fehér színű anyag igen sok vizet képes felvenni s ilyenkor vazelinkenőcs benyomását kelti. Rendkívül finom szemcsékből áll. Robinson—Köhn módszerrel annyi állapítható meg, hogy 110 C°-on szárított anyagra vonatkoztatva, mennyiségének 92,7%-a 0,002 mm-nél kisebb szemcséjű. A maradék főleg durvább szemű kőzettörmelék.

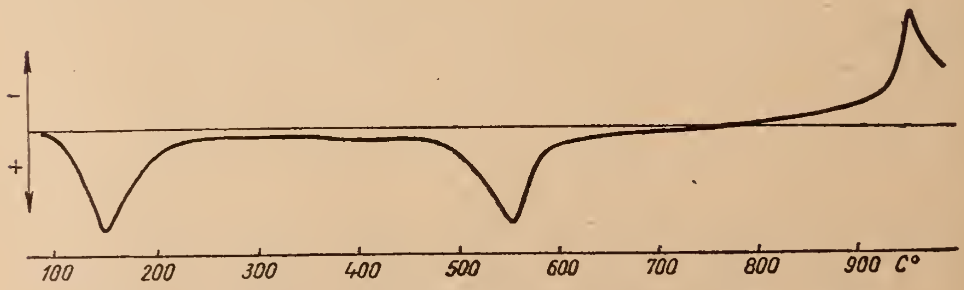
Röntgenfelvétele típusos „keresztrács diffrakciót" mutat, ami a halloysitra jellemző. Vonalainak síkhálótávolságai is jól egyeznek a $Si_2O_5(OH)_4Al_2.2H_2O$ összetételű halloysitéval:

gyöngyösoroszi halloysit d_{hkl} kX-ben:	halloysit (Mehmel szerint) d_{hkl} Å-ben:	
9,96	10,1	ie
4,47	4,48	e
$3,39_5$	3,40	k
$2,56_3$	2,56	k
—	2,37	kgy
—	2,23	kgy
1,690	1,685	kgy
1,484	1,481	ke
1,291	1,288	kgy
1,239	1,236	kgy

(ie: igen erős, e: erős, k: közepes, kgy. közepesen gyenge, ke: közepes erős.)

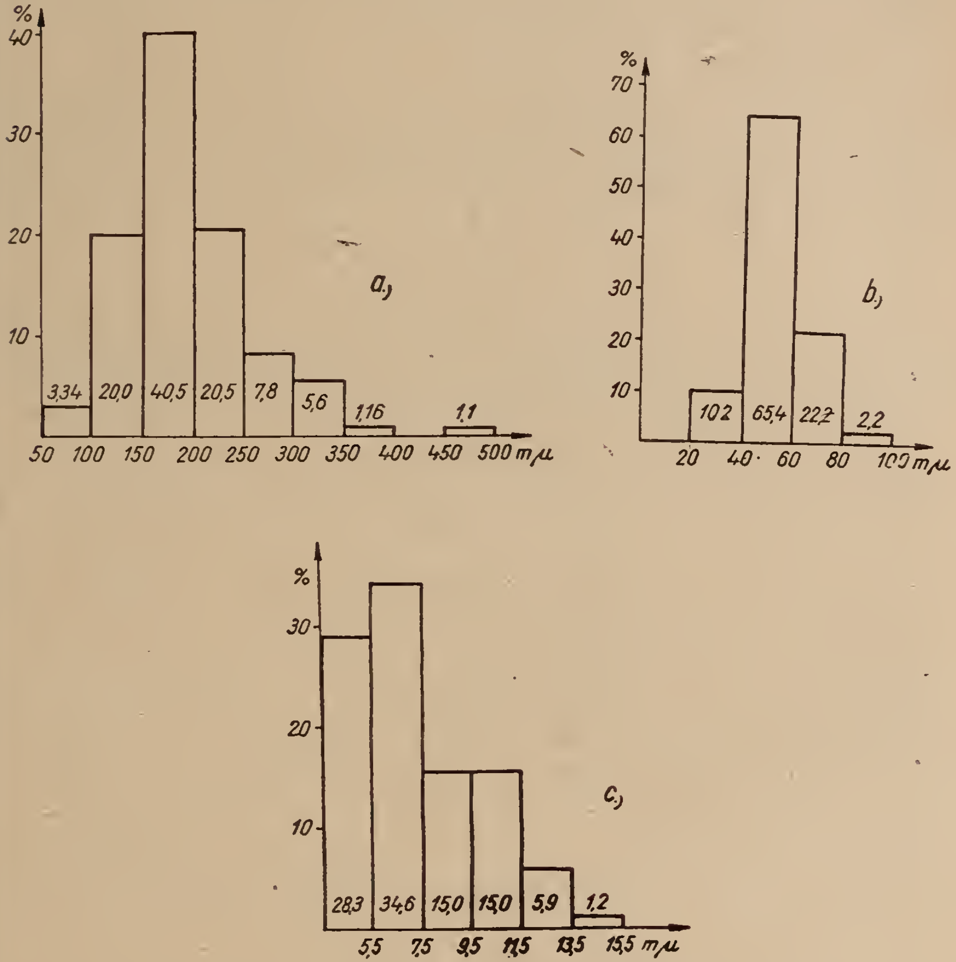
Mehmel adatai szerinti 2,37 és 2,33 Å közepesen gyenge vonalak nem figyelhetők meg, mert a 2,563 kX vonal után következő széles diffúzsávba esnek.

A mintáról készített differenciális termikus görbe szintén egyezik a halloysitéval (1. ábra).



1. ábra. A gyöngyösoroszi halloysit differenciális termikus görbéje.

Kérésemre a Magyar Tudományos Akadémia Elektronmikroszkópi Laboratóriumában Á r k o s i K. 20.000-szeres nagyítással felvételt készített az anyagról s a Laboratórium szíves engedelmével közlöm a minta egyik felvételét (XXV. tábla) és a 260 szemcse méréséből adódó statisztikus szemnagyságeloszlás diagrammjait (2a, 2b, 2c ábra).



3. ábra. A gyöngyösoroszi halloysit egyenként 260 szemcsemérésből összeállított szemcseeloszlási diagrammjai. Kristályszemcsék: *a)* a legnagyobb átmérő irányában, *b)* az előbbire merőleges irányban mérve, *c)* árnyékhosszból számított szemcsevastagságok eloszlása.

A táblán jól kivehető a halloysit csöves szerkezete, melyet először B a t e s észlelt. Eredeti felvételünkön a hengeres pálcikák közepén hosszában futó világos vonalak, melyek a cső belsejében uralkodó anyaghiány következményei, szintén újabb bizonyítékok a belül üres csőszerkezet mellett.

A csövek hosszúsága közvetlen mérés alapján 50—400 mμ. A gyakorisági maximum 150—200 mμ között van (a részecskék 40%-a). A csövek hosszanti

irányára merőlegesen közvetlenül mért értékek zöme (64,4%-a) 40—60 mμ közé esik (3b diagramm). Aranygőzzel történt árnyékolás után, az árnyékhossz és az árnyékolás szögének ismeretében végzett „vastagság" meghatározás eredményei a 3c diagrammban vannak feltüntetve. Feltűnik, hogy eszerint a csövek vastagsága főleg 55—75 Å közé esik, sőt az ennél kisebb értékek is az anyag 1/3 részében képviselve vannak. Minthogy a halloysit csőszerű kristályokból áll, a 3b és 3c diagrammban feltüntetett értékeknek azonosaknak kellene lenniök. Azonban a 3c diagramm összeállításához felhasznált közvetett vastagságmeghatározásban számításba vehető zavaró tényezők miatt az értékek bizonnyal kisebbek a valóságosnál.

Az előfordulás ásványtani érdekessége, hogy a már 50 C°-on átalakuló halloysit, melyet éppen ezért eddig főleg üledékes kőzetekből ismertünk, Gyöngyösoroszin hidrotermális érctelepben jelentkezik. Mivel kishőmérsékletű (500° >) hidrotermális tevékenységhez kapcsolható ércesedést e telepen nem ismerünk, a halloysit keletkezése csakis a telep kialakulása utáni descedens hatásokkal magyarázható.

IRODALOM

1. Mehmel, M.: Datensammlung zum Mineralbestimmen mit Röntgenstrahlen. Fortsch. Min. Krist. Petr. 23. — 2. Bates, T. F.—Hildebrand, F. A. —Swineford, Ada: Morphology and structure of endellite and halloysite. Am. Min. 35. No. 7—8. 1950.

AZ ÚRKÚTI ÉS EPLÉNYI MANGÁNÉRC-TERÜLET MIKROPALEONTOLÓGIAI KIÉRTÉKELÉSE

SIDÓ MÁRIA* — SIKABONYI LÁSZLÓ

Az úrkúti és eplényi mangánércterület érctelepes csoportjában lévő különböző képződményeket a legutóbbi időben mikropaleontológiai vizsgálatoknak vetettük alá. Az úrkúti és eplényi mangánércbánya feltárásaiból, valamint a környező mélyfúrásokból 285 minta iszapolási maradékát vizsgáltuk meg.

Az oxidos érctelepet körülvevő képződményeket, a karbonátos kifejlődést, valamint a karbonátos érc fedőjében lévő felső-liász márgát részletesen tagoltuk és az érctelepes csoporton belüli kisebb képződmények mikrofaunáját összehasonlítottuk.

Bár vizsgálataink kiterjedtek az 1951-től folyó bányászati feltárásokra és az 1949-től mélyített fúrások anyagára, sőt az egyes régebbi fejtési területet képező felszíni feltárások képződményeire is, mégsem mondhatjuk, hogy a vizsgálataink teljesek. Részben a régi fúrások anyagának hiánya, részben pedig az azonos képződményekből vett minták kicsiny száma miatt.

Reméljük, hogy mikropaleontológiai vizsgálatunkkal, ezzel a fajszámra nem, de egyedszámban gazdag mikrofauna megismerésével előbbre vittük mangánérctelepeink földtani megismerését.

Amint azt már Noszky és Sikabonyi előadásából hallottuk, az úrkúti és eplényi mangánércterületen a fedő viszonyok, valamint az érctelepet környező képződmények egymásra következésének változása szerint több kifejlődési típust lehet megkülönböztetni, s ezek a következők:

A Csárda-hegyen oxidos mangánérctelep fejlődött ki, mely tarka agyagokkal keverve az alsó-liász brachiopodás mészkő karsztos mélyedéseiben helyezkedik el. Ennek az ércteleptípusnak a fedőjében, amint azt az I. számú ábrán is láthatjuk, különböző színű, néha rétegezett Mn-os és Fe(OH)-os agyagok foglalnak helyet. A csárdahegyi kifejlődést az eocén széntelepes agyagok, majd a nummulinás mészkő takarják.

Az I. akna területén a csárdahegyi tömbös, darabos érctípus helyett barna vagy zöld agyággal rétegezett oxidos mangánérc található az alsó-liász tűzköves (amorf kovalisztes) mészkő felett. Itt az oxidos érctelepet a különböző színű tarka agyagok veszik körül, melyek sorrendjét és átlagos vastagságát az I. sz. táblázatban tüntettük fel. Ezen a területen az érctelepes rétegcsoportot középső-kréta képződmények zárják le.

II. táblázatunkban az úrkúti II. sz. akna érctelepes rétegcsoportját tüntettük fel. Itt, amint látjuk, a feküben a karbonátos ércteleptípus is megjelenik. A fedőanyagok az úrkúti I. sz. akna fedőképződményeihez hasonlók. Az érctelepes rétegcsoport fedőjében szintén középső-kréta képződmények vannak.

Az úrkúti mangánércbánya Ny-i bányamezőjében jura-korú fedőrétegek alatt vastagon van kifejlődve az felső-liász szürke agyagmárga, melynek alsó részén karbonátos és oxidált karbonátos mangánérc található (III. sz. táblázat).

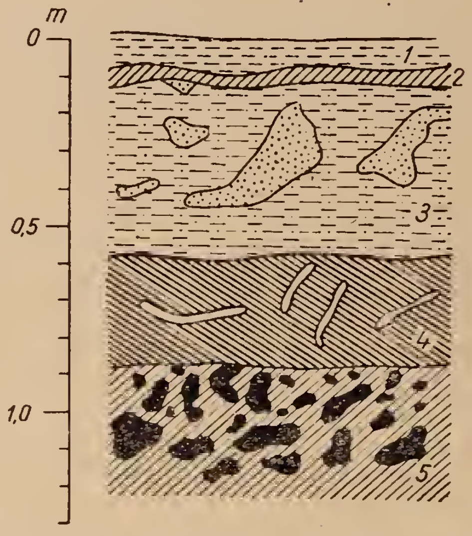
Az eplényi mangánércbányában hiányzik az Úrkúton megtalálható vastag tarka agyagos rétegcsoport. Az oxidos mangánérctelep fedőjében élénksárga, majd fekete agyag található, amint azt a IV. sz. táblázaton is

* Előadta a M. Földtani Társulat 1953. máj. 20.-i szakülésén.

láthatjuk. Itt is meglehetősen nagy vastagságban kifejlődött a felső-liász szürke márga. Az eplényi mangánércbánya újabb fúrási területein szintén kisjelentőségű karbonátos mangánércfeldúsulások állapíthatók meg. Azonban ennek pontos vizsgálata még nem történt meg, de kiértékelése folyamatban van.

A fentiekben ismertetett kifejlődési típusok mikrofaunisztikai kiértékelése a következőkben foglalható össze.

A Csárda-hegyen gyűjtött minták iszapolási maradékában *szivacstűk* találhatók. Az 1. ábra 2, 3, 4, 5. számmal jelzett rétegeiből gyér, erősen koptatott, rossz magatartású, átmosott jellegre utaló, fajra meg nem határozható szivacsképletek kerültek elő.



1. ábra. Az érctelepes rétegcsoport szelvénye a csárdahegyi külfejtés északi peremén 1. kőszén agyaglencsékkel. 2. élénkvörös agyag. 3. sárga, fehérfoltos agyag, vékony rozsdabarna rétegekkel. 4. élénklila pizolitos agyag fehér erekkel. 5. kevert (barna, sárga, fehér) tarka agyag oxidos mangánszemcsékkel és mangándarabokkal.

Az I. sz. akna mikrofaunisztikai képe már többet mutat. Szivacsképleteken kívül már szórványosan *Radiolariák*, nagyon kis egyedszámban *Foraminiferák*, ritkán *mollusca*-héjtöredék, *Ostracoda* és *halmaradvány* is előkerült az iszapolási maradékból. Mikrofauna alapján ebben a rétegcsoportban nem lehet az újabb kutatási eredmények révén nagyon részletesen tagolt kisebb képződményeket szétválasztani. Kétségtelenül megállapítható azonban, hogy az érc fedőjében szegényebb, főleg *Radiolariák*ból és *szivacstűk*ből álló fauna van, míg az érc feküjében lévő képződmények faunatársasága változatosabb *Radiolariák*ból, sok *szivacstű*ből, gyéren mutatkozó *Foraminiferák*ból, *mollusca*-héjtöredékből és *Ostracodá*ból áll. A *halmaradványok* is elég gyakoriak, főleg *cápa*fogak kerültek elő.

Az oxidos érc közül kipreparált nagyon vékony agyagrétegecskék iszapolási maradékából nagyon kevés *Radiolaria, szivacstű* és *halmaradvány* került elő.

Az ércfedőben és feküben előforduló szivacsvázelemek alapján a kovaszivacsok rendszertani hovátartozása megállapítható. A monaxon, triaxon és tetraxon alaptípusú kovaszivacsok közé tartoznak. Az iszapolási maradékban a kovaszivacs-vázelemek közül főleg tűk, kéregvázak, támasztóvázak, gemulák a gyakoriak. A *Radiolariák* erősen koptatottak, átkristályosodottak és csak a *Porulosa*-csoportba való tartozásuk állapítható meg.

Az ércfeküben gyéren előforduló foraminifera-társaságot főleg az agglutinált házú formák jellemzik. Legnagyobb egyedszámban az *Ammodiscus* nemzetség van képviselve. A *Rhabdammina* és *Reophax* sp. mindig töredékesek. Az I. sz. akna képződményeinek nagyrészt kova- és agglutinált házú faunatársaságáról megállapítható, hogy itt mészben szegény sekélytengeri fáciesről lehet szó.

A II. sz. aknában előforduló mikrofauna ugyanazt a képet mutatja, mint az I. sz. aknából származó. Itt is az oxidos telep fedőjében lévő képződmények mikrofossziliákban szegényebbek, mint a fekü-képződmények.

Az érctelep fedőjéből ugyancsak *Radiolariák*, *szivacstűk*, *süntüskék*, *Mollusca*-héjtöredékek és *hal*maradványok kerültek elő. A többletként megjelenő *Echinodermata*, *Mollusca* és *hal*maradványok valószínűleg a szerencsésebb mintavételnek tulajdoníthatók.

Az oxidos érc között itt is voltak nagyon kis egyedszámban *Radiolariák*, *szivacstűk* és *Mollusca*-héjtöredékek.

A feküképződmények közül különösen a barna és zöld karbonátos mangánérc tartalmazott viszonylagosan gazdag mikrofaunát.

A fedőben lévő képződmények faunája kétségkívül az I. sz. akna fedőrétegeinek faunájával egyezik. A feküképződményekben is legnagyobbrészt ugyanazok a formák találhatók meg, mint az I. sz. akna feküjében. A két akna között csak annyiban mutatkozik különbség, hogy itt a mangánkarbonátos rétegekben a Foraminiferák nagyobb faj- és egyedszámban jelentkeznek. Különösen az *Ammodiscus* genus mutat nagy alakgazdagságot. Az agglutinált házú Foraminiferákon kívül már meszes házú formák is megjelennek. Ez valószínűleg a megnövekedett $CaCO_3$-tartalommal függ össze. Tehát a II. akna feküjében lévő képződmények fáciesviszonyai az I. aknához viszonyítva kissé mások voltak. Itt valamivel meszesebb, de szintén sekélytengeri fáciessel állunk szemben.

Az úrkúti ércmezőt több helyen megszakítják olyan foltok, ahol az oxidos érctelep hiányzik és helyét összekevert jellegű tarka mangántörmelékes agyagok foglalják el. Ezekben a képződményekben viszonylag gazdag ősmaradványtársaságot találunk. Főleg *Radiolaria*, *szivacstű* figyelhetők meg. *Foraminifera* csak egy mintából került elő, erősen koptatott állapotban. Ezeken kívül még nagyon kis számban *Ostracoda* kőbél formájában, *Mollusca*-töredék és *hal*maradvány került elő az iszapolási maradékból.

A mikrofauna koptatottsága arra utal, hogy a telep egyes részei bizonyos szállítottságot szenvedtek. Faunája rossz megtartási állapota miatt fajra nem határozható meg. Egyedül csak a monaxon alaptípusú *kovaszivacsok* tűi ismerhetők fel.

A Ny-i területeken fúrásokkal feltárt karbonátos érckifejlődés mutatta a leggazdagabb és legjobb megtartású faunát. A felső-liász szürke agyagmárgafaunája főleg *Radiolariák*ból és *szivacstűk*ből áll. Radiolariák itt kőzetalkotó mennyiségben találhatók. Ezenkívül *Foraminiferák*, *Ostracodák*, *sün*tüskék, *Mollusca*-héjtöredékek és *hal*maradványok is sok mintában megtalálhatók.

Az eplényi mangánércbánya különböző szintjein meg lehet találni az úrkúti szürke márgához hasonló képződményt. Mikrofaunája ugyanaz, mint az úrkútié: *Radiolariák*ból, *Foraminiferák*ból, *szivacstűk*ből, *sün*tüskékből és *hal*maradványokból összetett. Bár kevésszámú vizsgálat készült el az eplényi szürke márgából, mégis a kevésből is kétségkívül megállapítható, hogy ugyanazok az alakok lépnek fel itt is, mint az úrkúti felső-liász szürke márgában. Kémiai vizsgálatok alapján megállapítható, hogy az eplényi szürke márgában lévő Radiolariák közül sokkal több a kovás vázú alak, mint Urkúton.

Valószínű, hogy ez azzal van kapcsolatban, hogy Eplényben az érctelep közvetlen fedőjéből, vagyis a szürke márga alsó, tehát kovásabb részéből származnak a minták. Innen félig átmeszesedett Radiolariák is kerültek elő. Ez a szürke márga fokozatosan átmegy a fekete plasztikus agyagba, amelynek a

faunája szegényebb, de hasonló a szürke márgáéhoz, amennyiben szivacstűket és halmaradványokat tartalmaz.

Az eplényi ércfedőből, valamint az egyes érctömbök, gumók között lévő élénksárga agyagból fauna nem került ki.

A mangánhidroxidos barna képződmény faunája ugyanaz, mint a felette üledékfolytonosságban települő szürke márgáé.

Hasonló fauna került elő a zöld mangánkarbonátos képződményekből is. A karbonátos összletnek és a felette lévő szürke márgacsoportnak gazdag és jó megtartású faunája fajra többé-kevésbbé meghatározható. Benzolban vizsgálva az anyagot a *Radiolariák* rendszertani hovátartozása is megállapítható. A *Spumellaria* és *Nassellaria* alrendbe tartoznak. Részletesebb és behatóbb viszgálattal a most megállapított 7 genus fajra is meghatározható lesz. Tömegesen a *Cenosphaera* és *Cenellipsis* genus fordul elő az anyagban. Foraminiferák közül kis egyed, de aránylag elég nagy fajszámban a *Lagenidae, Polymorphinidae, Reophacidae* család nemzetségei és fajai uralkodnak a karbonátos összletben főleg a szürke márgában. A 3. sz. karbonátos rétegben azonban már kevesebb faj- és egyedszámban mutatkoznak.

*Radiolariá*kon kívül a monaxon és tetraxon szivacsképletek is mind meszes állapotban maradtak fenn. Süntüskék csak nagyon kis számban és rossz megtartási állapotban találhatók meg az anyagban.

Mikrofaunája alapján a karbonátos rétegösszlet erősen meszes nyílt, de sekélytengeri fácies.

A szürke márgából tömegesen előkerült elég nagy gömb-, laposkorong alakú, likacsos szerkezetű szervesmaradványok, mikroszkópos ránézésre az *Orbulinák*kal könnyen összetéveszthetők. Azért is, mert a szürke márgaösszlet felső részéből előkerült példányok majdnem kizárólagosan mind meszes vázúaknak bizonyultak. Viszont a rétegösszlet alsóbb szintjéből előkerült példányok már gyakrabban szilikátos vázúak voltak.

A 109. sz. mélyfúrás mintáinak kémiai elemzése azt bizonyította, hogy a szürke márga kalciumtartalma a szabad szilikát-tartalom emelkedésével párhuzamosan csökken az alsó szintek felé.

Csajághy G. kémiai elemzése alapján a rétegösszleten belül hasonló minőségi változást mutat a szervesmaradványok vázanyaga is. Ebben a kérdésben vizsgálatainkban végleges álláspontot elfoglalni még nehéz, mivel a környező üledékek tanulmányozása még nem érte el azt a fokot, hogy egy ilyen szokásostól eltérő jelenséget, mint a nehezebben oldódó kovás *Radiolaria*-váz könnyen oldódó kalciumkarbonátos anyagban való átépítését magyarázni tudjuk.

Azonban a 100. sz. fúrás 94,05—109,55 m-ből előkerült karbonátos vázú *Orbuliná*khoz hasonló szervesmaradványt ráeső fényben benzolban vizsgáltuk és ezzel a módszerrel jól felismerhető ezeknek jellegzetes radioláriás szerkezete, ami kétségtelenné teszi azt a tényt, hogy meszes váz ellenére ezek a szervezetek *Radiolariák*.

Meg kell jegyeznünk, hogy a *Radiolariák* között vannak olyan példányok is (pl. az eplényi 15. f. 107., 108 m-ben), melyek az átmeszesedés köztes stádiumát mutatják, amennyiben a belső capsula már meszes, de a külső capsula még megtartotta eredeti radiolariás szerkezetét mutató, még mindig szilikátos vázát. A mangánösszleten belül tömegesen előforduló meszes vázú *Radiolariák* megjelenése nagyon érdekes és ritka jelenség. A radiolariák irodalmának tanulmányozása alkalmával nagyon kevés adatot kaptunk erre vonatkozólag. Moret az 1948-ban megjelent általános őslénytani munkájában megemlíti, hogy az alp-kárpáti övezetben a felső-liász vörös, zöld és tarka mészmárgákban és mészkövekben a *Calpionellák* társaságában megjelent *Radiolariák* rendszerint átmeszesedett vázúak.

A n d r u s o v a Kárpáti övezet ősmaradványainak tanulmányozása során átpiritesedett és átmeszesedett vázú *Radiolariá*kat említ az Árvai szirtöv malm és neokom mészköveiből.

A *Radiolaria*-vázak a sejt elhalása után az üledékképződés folyamán másodlagosan kalcittal töltődtek ki. Ez az átalakulási folyamat fizikai és kémiai behatásokra, erősen lúgos és Ca-ionokban gazdag közegben ment végbe, olyanformán, hogy az eredeti kovaváz feloldódott és helyébe a $CaCO_3$ lépett be.

Az átmeszesedés folyamán azonban nem mindegyik *Radiolaria*-váz tudta felvenni az eredeti *Radiolaria* szerkezetet. Egyes mintákból előkerült példányokon csak a külső capsulának finom likacsos szerkezete állapítható meg, ezeknél a belső capsulát szerkezet nélküli mészgömb tölti ki.

A n d r u s o v a *Radiolariák* utólagos átalakulásával kapcsolatban megállapította, hogy az átmeszesedésen kívül a *Radiolariák* még átpiritesedhetnek, áthematitosodhatnak, sőt átkloritosodhatnak. Az úrkúti és eplényi *Radiolariák*ban idáig csak az átmeszesedési és átpiritesedési folyamat figyelhető meg. Részletesebb kémiai elemzések alapján lehet, hogy a másik két átalakulási típus is megállapíthatóvá válik majd.

Az úrkúti és eplényi mangánérces csoport mikropaleontológiai vizsgálata még közel sem tekinthető befejezettnek. Ahhoz, hogy az érctelep különböző típusai között lévő hasonlóságot, vagy különbséget minden kétséget kizárólag eldönthessük, szükséges a most már rendszerbe szedett képződményekből tömeges vizsgálatok végzése, mivel úgy az oxidos, mint a karbonátos telep többé-kevésbbé azonos veretű faunát tartalmazott és csak a fajok számában volt némi eltérés. A további vizsgálatoknak ki kell terjedni a jura rétegcsoport többi tagjaira is, hogy a karbonátos, valamint az oxidos teleptípus közötti viszonyt véglegesen eldönthessük.

Ezek az újabb vizsgálatok kétséget kizáró módon igazolták V a d á s z E l e m é r akadémikus nézetét a bakonyi mangánércesedés tengeri eredetére nézve.

A telep egyes részeire, nevezetesen a Csárda-hegyre és az oxidos érc egyes zónáira vonatkozólag azonban meg kell állapítanunk, hogy átmosott jellegű faunát tartalmaz, mivel az ott található fauna erős koptatottságot mutat.

Az oxidos telep többi részének faunája sem teljesen egyezik a juraközi karbonátos érc faunájával, mivel pl. egyes *Foraminifera*-nemek benne megvannak, mig a karbonátos ércből teljesen hiányzanak. Másrészt a fauna itt szegényebb. *Radiolariák* itt tisztán kovavázasak, viszont a karbonátos csoport *Radiolariá*-kban gazdagabb és ezeknek váza meszes anyagú, ami a közreműködő oldatoknak $CaCO_3$-ban dús voltát igazolja.

Az oxidos telep feküjében lévő karbonátos mangánt tartalmazó rétegek faunája megegyezik a juraközi karbonátos ércek faunájával, bár itt is mutatkoznak eltérések annyiban, hogy az oxidált karbonátos képződményekben a fauna rosszabb megtartású, mint a nem oxidált rétegekben.

1. Az eddigi vizsgálataink azt bizonyítják, hogy a karbonátos ércben és az oxidos ércben lévő fauna azonos korú, de különböző fáciest képviselő faunatársaság.

2. Az oxidos ércben lévő faunatársaság határozottan sekélytengeri, mészben szegényebb üledékre utal.

3. A karbonátos ércben lévő fauna viszont nyílt, viszonylag mélyebb tengeri $CaCO_3$-ban gazdagabb képződményt jelez.

4. A telep oxidos részének faunája azonban több ponton autochton ércdúsulási folyamatra utal, amely folyamat nagy mértékben elősegítette az oxidos érc pari jelentőségű koncentrálódását.

Az úrkúti I. akna érctelepes rétegcsoportja *1. táblázat*

Sorszám	Rétegek sorrendje (felülről lefelé)	Ismert vastagságok
	Ércfedő:	
1.	Fehér, rózsaszínű mangánszemcsés v. mangánpizolitos agyag ...	1,00—6,00m
2.	Barna mangánszemcsés agyag, fehér szilikátdús erekkel (májas érc)	1,00—8,00 ,,
2/a*	Élénksárga agyag, barna, néha lila erekkel	1,50—8,00 ,,
3.	Tarka (sárga, barna, fekete-sávos) agyag	0,10—0,30 ,,
3/a	Fekete, zöldesfekete agyag	0,30—0,80 ,,
	Oxidos mangánérctelep:	
4.	Barna agyagréteges, tömött, v. szemcsés-konkréciós mangánérc	1,50—7,00 ,,
5.	Zöld agyagréteges, tömött vagy szemcsés-konkréciós mangánérc	
6.	Puha, matt, tömött mangánérc.	0,20—0,60 ,,
	Ércfekvő:	
7	Barna, tömött mangándendrites agyag	0,30—0,80 ,,
7/a	Vörös, vörösbarna agyag tűzkőtörmelékkel és fehér kovalisztlencsékkel	0,50—20,00
8	Fehér amorf kovaiszap	0,50—1,50 ,,
	Alsó-liász fekümészkő	

a-val jelöltük azokat a rétegeket, melyek a velük azonos számú jelzés nélküli rétegekkel azonos helyzetűek, azokat gyakran helyettesítik.

Az úrkúti II. akna érctelepes rétegcsoportja *2. táblázat*

Sorszám	Rétegek sorrendje (felülről lefelé)	Ismert vastagságok
	Ércfedő:	
1.	Barna mangánszemcsés agyag, fehér szilikátdús erekkel (májas érc)	1,00—5,00 m
1/a	Élénkságra agyag	1,00—3,00 ,,
2.	Szürke világossávos agyag	0,50—1,50 ,,
	Oxidos mangánérctelep:	
3.	Barna agyagréteges, tömött v. szemcsés-konkréciós mangánérc	1,50—3,00 ,,
4.	Zöld agyagréteges, tömött v. szemcsés-konkréciós mangánérc	
5.	Barna agyagos, laza kevert érc	
	Ércfekvő:	
6.	Élénkbarna, vörösbarna agyag	0,05—0,15 ,,
6/a	Téglavörös tömött agyag	0,05—0,15 ,,
7.	Barna, fehérsávos mangánkarbonátos-oxidált mangánkarbonátos képződmény	0,50—1,20 ,,
7/a	Zöld-fehér v. zöld-fehér-barna-sávos mangánkarbonátos képződmény	0,50—1,20 ,,
7/b	Élénkzöld, kékeszöld agyag	0,10—0,40 ,,
8.	Vörös, sávozott agyag	0,05—0,20 ,,
9.	Szürke, sávos agyag	0,10—1,50 ,,
10.	Vörös, vörösbarna tűzkőtörmelékes agyag	0,50—2,50 ,,
11.	Fehér amorf kovaiszap	0,50—1,20 ,,
	Alsó-liász fekümészkő	

3. táblázat

Az úrkúti nyugati éremező karbonátos érekifejlődése

Sorszám	Rétegek sorrendje (felülről lefelé)	Ismert vastagságok
1.	Szürke radioláriás márgaösszlet	48,00 m-ig
2.	Barna-fehérsávos mangánkarbonátos és oxidált mangánkarbonátos képződmény	2,00—10,00
3.	Zöld mangánkarbonátos képződmény	
4.	Vörös agyag tűzkőtörmelékkel és kovaiszappal	
	Alsó-liász mészkő	

4. táblázat

Az eplényi oxidos mangánércelep

Sorszám	Rétegek sorrendje (felülről lefelé)	Ismert vastagságok
1.	Szürke világossávos piritlencsés márga	2,00—8,00 m
2.	Fekete, képlékeny (szervesanyagtartalmú) agyag	0,50—1,20 ,,
3.	Sárga, képlékeny agyag	0,20—0,80 ,,
4.	Mangánérc, sárga agyagbetelepülésekkel	0,20—1,20 ,,
	Alsó-liász fekümészkő	

Különböző kifejlődésű érctípusok mikropaleontológiai táblázata

Csárdahegyi típus

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány: Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
2.*	É-i perem	Élénkvörös fedő agyag			+				
3.	,,	Sárga-fehérfoltos agyag			+				
	,,	Sárga-fehérfoltos agyag fehér része			+				
	,,	Sárga-fehérfoltos agyag barna része			+				
4.	,,	Élénklila pizolitos agyag			+				
5.	,,	Barna-fehérsárga tarka ércközi agyag			+				
	Középső rész	Sárga ércközi agyag			+				
	Ny-i rész	Szürke-fekete ércközi agyag							

* A táblázatok sorszámai a következőkben megegyeznek az 1—4. táblázatokban és az 1. ábrán feltüntetett rétegek sorszámaival.

Úrkúti I. akna oxidos teleptípusa

Sor-szám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foramini-fera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinoder-mata	Pisces
		Ércfedő:							
1.	U. 104. sz. f. 88. m. 67—90,00 m	Fehér-rózsaszínű mangánpizolitos agyag							
	U. I. akna 240 szint	Fehér-rózsaszínű mangánpizolitos agyag		+	+		+		
2.	283 szint	Barna mangánszem-csés agyag fehér szilikátdús erekkel (májas érc)							
	260. szint	Barna mangánszem-csés agyag fehér szilikátdús erekkel (májas érc)							
	283. balereszke	Barna mangánszem-csés agyag fehér szilikátdús erekkel (májas érc)							
	260. szint	Barna mangánszem-csés agyag fehér szilikátdús erekkel (májas érc)		+					
2/a	260. szint	Élénksárga agyag, barna, néha lila-színű erekkel							
2/a	260. szint	Élénksárga agyag, barna, néha lila-színű erekkel							
3.	260. szint	Tarka (sárga, barna, fekete) sávos agyag							
	240, 115. F. D.	Tarka (sárga, barna, fekete) sávos agyag			+				
3/a	260. szint	Fekete, zöldesfekete agyag							
		Oxidos érctelep							
4.	260. szint	Barna agyagréteges, (tömött vagy szem-csés) konkréciós Mn.—érc		+					
	243. szint	Vörösbarna ércközi agyag			+				
	280. szint	Ércközi barnasávocs-kák							
	260. szint	Ércközi barnasávocs-kák							
5.	260. szint	Zöld-agyag rétegecs-kék, érc közül							

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
6.	260. sz. K-i ereszke	Puha, matt, tömött mangánérc (ércközi)							
	280. sz. K-i ereszke	Puha, matt, tömött mangánérc (ércközi)							
	260. sz. K-i ereszke 33. f. környéke	Puha, matt, tömött mangánérc (ércközi)							
		Ércfekvő :							
7.	260. szint	Barna tömött mangándendrites agyag							
	280. szint	Barna tömött mangándendrites agyag	+		+	+		+	
7/a	113. f. 97,99—98,85 m	Vörösbarna agyag tűzkőtörmelékkel és kovaliszt lencsékkel	+	+	+		+	+	
	113. f. 99,36—100,41	Vörösbarna agyag tűzkőtörmelékkel és kovaliszt lencsékkel		+	+				
	113. f. 100,41—101,10	Vörösbarna agyag tűzkőtörmelékkel és kovaliszt lencsékkel		+	+		+		
	115. f. 147,60—148,78	Vörösbarna agyag tűzkőtörmelékkel és kovaliszt lencsékkel		+	+				
8.	D-i ereszke	Fehér amorf kovaiszap, kevés élénkvörös agyaggal	+	+	+		+		+

Urkúti II. akna karbonátos feküvel rendelkező oxidos mangán telep

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
		Ércfedő:							
1.	II. akna pillérfejtés	Barna mangánszemcsés agyag fehér szilikátdús erekkel		+					
	118. sz. f. 47,20—48,22 m	Barna mangánszemcsés agyag fehér szilikátdús erekkel		+				+	
1/a	70. szint	Élénksárga agyag				+			
	70. szint 2. haránt	Élénksárga agyag							
	70. szint 4. haránt	Élénksárga agyag							
2.	70. szint 2. haránt	Szürke világossávos agyag							+
		Oxidos Mn-érclelep							
3.	II. akna irányvágat felett	Barna agyagréteges v. szemcsés konkréciós Mn-érc							
	II. a. irányvágat	Barna agyagréteges v. szemcsés konkréciós Mn-érc							
5.	II. a. pillérfejtés	Barna agyagos, laza, kevert érc		+	+			+	
		Ércfekvő							
6.	II. akna 70. szint	Élénkbarna, vörösbarna limonitos agyag							
7.	II. akna 70. szint	Barna-fehérsávos mangánkarbonátos oxidált $MnCO_3$-os agyag		+	+				
	70. szint	Barna-fehérsávos mangánkarbonátos oxidált $MnCO_3$-os agyag			+				
7/a	70. szint (184. minta)	Zöld-fehér, v. zöld-fehér-barna sávos $MnCO_3$-os képződmény	+	+					+
	70. szint (72. minta)	Zöld-fehér, vagy zöld-fehér-barnasávos $MnCO_3$-os képződmény	+						+
	70. irányvágat felett (192. minta)	Zöld-fehér, vagy zöld-fehér-barnasávos $MnCO_3$-os képződmény	+		+	+			
	70. irányvágat felett (193. minta)	Zöld-fehér, v. zöld-fehér-barnasávos $MnCO_3$-os képződmény	+		+	+			

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
	70. irányvágat felett (101)	Zöld-fehér, v. zöld-fehér-barnasávos $MnCO_3$-os képződmény			+	+			+
	70. irányvágat felett (181)	Zöld-fehér, v. zöld-fehér-barnasávos $MnCO_3$-os képződmény			+	+	+		+
7/b	70. irányvágat felett (88)	Élénkzöld, kékeszöld agyag							
	70. irányvágat felett (76)	Élénkzöld, kékeszöld agyag	+		+	+			
8.	70. irányvágat felett (183)	Vörös sávozott agyag							
9.	70. irányvágat felett (187)	Szürke, gyengén sávozott agyag							
10.	121. sz. f. 55,69—55,93 m	Vörös-vörösbarna tűzkőtörmelékes amorf kovalencsés agyag		+	+				
11.	II. akna 70. irányvágat (264)	Fehér amorf kovaiszap közé települt vörös agyag							
	II. akna 70. irányvágat (265)	Fehér amorf kovaiszap közé települt vörös agyag							

Úrkúti átmosott telep

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
1.		Tarka (vörössárga) mangánfoltos, mangánszemcsés agyag tűzkőtörmelékkel							
	113. sz. f.								
	81,22—82,24 m	4. minta (átlag-minta)			+				
	83,41—86,23			+	+	+	+		+
	86,23—86,98		+		+		+		
	86,98—93,70			+	+				
	93,70—96,45	3. minta (átlag m)		+	+	+			
	96, 5—96,80								
	97,25—97,99				+	+			
	115. sz. f.								
	129,00—129,55			+	+				
	129,55—130,22			+	+				
	132,70—133,34				+				
	135,27—135,82			+	+				
	136,22—136,52			+	+				
	137,57—138,27			+	+				
	138,90—140,10			+	+				

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces	Radiolaria
	116. sz. f.								
	132,15—153,43			+	+				
	133,43—136,00			+	+				
	145,49—146,81								
	146,81—147,93								
	153,30—153,80								
	117. sz. f.								
	24,13—25,00			+		+			
	25,00—25,10			+	+				
	118. sz. f.								
	41,90—42,85			+					
	42,85—43,53			+					
	43,53—44,10			+					
	44,10—45,10			+					
	45,10—46,05			+					
	48,22—48,65			+	+				
	121. sz. f.								
	50,00—50,88			+					
	53,00—53,33								

Az urkuti Ny-i éremező karbonátos érckifejlődése a radioláriás márgával kapcsolatban

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány						
			Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
1.		Szürke radioláriás márgaösszlet							
	109. sz. f.								
	188,10—190,65 m		+	+	+	+			
	190,65—190,84			+	+				
	195,84—197,84			+	+				+
	197,84—199,83		+	+	+			+	
	199,83—201,30			+	+				
	201,30—204,43			+					
	204,43—205,98			+	+				
	205,98—208,00			+	+	+		+	
	208,00—211,98			+	+				
	211,98—214,00			+	+				
	214,00—216,00			+	+			+	
	216,00—218,00		+	+	+			+	
	218,00—220,00			+	+				
	220,00—222,00			+	+	+		+	+
	224,00—226,00			+	+				
	226,00—228,00			+	+				
	228,00—230,00			+	+			+	
	230,00—232,00			+					
	232,00—234,00			+					
	96. sz. f.								
	223,00 m			+	+				
	94. sz. f.								
	10,403—117,80			+	+			+	
	95. sz. f.								
	108,77—114,44		+	+	+			+	+
	100. sz. f.								
	94,10—109,50		+	+	+			+	+
	114. sz. f.								

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány: Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
	127,50—127,90			+	+				
	127,95—130,55			+					
	134,00—134,20			+	+			+	
	134,20—135,40			+	+				
	136,24—137,40								
	137,40—138,20			+	+				
	138,20—139,20			+	+				
	84. sz. f.								
	195,50—196,12		+	+	+				
	III. akna kerülővágat		+	+	+				
2.	84. sz. f.	Barna, fehérsávos $MnCO_3$-os és oxidált $MnCO_3$-os képződmény							
	197,50—200,35			+					
	200,35—201,50			+	+				
	201,80—203,70			+			+		
	109. sz. f.								
	236,00—238,00			+	+				
	109, sz. f.								
	109,50—114,50			+		+	+	+	
	114,80—116,20			+					
	116,20—119,80			+	+		+		
	101. sz. f.								
	187,30—191,20		+	+	+			+	
	95. sz. f.								
	121,60—127,00			+	+				
3.	100. sz. f.	Zöld $MnCO_3$-os képződmény							
	121,80—122,90		+	+	+		+		
	95. sz. f.								
	131,00—134,00			+	+				
	109. sz. f.								
	238,50—239,00			+	+				
	84. sz. f.								
	203,70—204,70			+	+		+		
	238,50—239,00			+	+				

Eplényi oxidos mangántelep

Sorszám	Lelőhely	Üledék	Ősmaradvány: Foraminifera	Radiolaria	Spongia	Mollusca	Ostracoda	Echinodermata	Pisces
1.	I. II. szint	Szürke, világossávos piritlencsés márga	+		+			+	
	15. sz. f. 107,45—108,00	Szürke, világossávos piritlencsés márga	+	+	+			+	+
2.	IV. szint	Fekete képlékeny agyag			+				+
	III. szint	Fekete képlékeny agyag			+				+
3.	III. szint frontfejtés	Sárga képlékeny agyag							
	IV. szint	Sárga képlékeny agyag							
	16. sz. f. 116,70—117,28	Sárga képlékeny agyag							
	II. szint	Sárga ércközi agyag							

Az úrkúti és eplényi érctípusok mikrofaunisztikai táblázata

Sorszám	Mikrofauna	I. akna						II. akna		Eplény		Karbonátos összlet		
		Fedő		Érc	Fekvő			Fekvő		Fedő		Márga	Oxi lált karbonátos	Karbonátos
		1.	2.	4.	7.	7/a	8.	7.	7/a	1.	2.	1.	2.	3.
	I. Foraminifera													
1.	Reophax sp.				R					R		R		
2.	Rhabdamina sp.											R		
3.	Ammodiscus incertus Rss.				I				GY					
4.	Ammodiscus infimus Strickl.								R					
5.	Ammodiscus plicatus Terq.								R					
6.	Ammodiscus sp.							R						
7.	Haplophragmoides sp.								GY					
8.	Textularia sp.													
9.	Jaculella sp.				R									
10.	Glomospira sp.				R			R						
11.	Cornuspira orbicula Terq.												R	
12.	Spiroloculina antillarum d'Orb.												R	
13.	Robulus cultratus (Montf.)											I		
14.	Robulus sp.									R		I	R	R
15.	Lenticulina münsteri Roemer									R		R		
16.	Dentalina sp.									R		R		R
17.	Dentalina coorta Terq.												R	
18.	Nodosaria multicostata Born.											R		
19.	Nodosaria sp.							R						
20.	Lagena globosa Montagu											R	R	
21.	Lagena sp.									R		R		R
22.	Lingulina dentaliniformis Terq.											R		
23.	Eoguttulina oolithica (Terq.)											I	R	
24.	Polymorphina sp.												R	R
25.	Anomalina sp.								R					

	II. Radiolaria:													
26.	Cenellipsis sp.									GY		T	R	T
27.	Cenosphaera sp.									GY		T	GY	T
28.	Rhopalastrum sp.											GY		R
29.	Spongodiscus sp.											I		GY
30.	Placodiscus sp.									GY		I		
31.	Spongusus sp.									R		I		
32.	Cenodiscus sp.											I		
	III. Spongia:													
33.	Monaxon tű	R	R		I	GY	GY	R	GY	R	R	GY	R	R
34.	Triaxon tű					R			R				R	
35.	Tetraxon tű, vázelem		GY		R	I	GY	R	GY		R	GY	R	R
36.	Hexactinellida amphidiscus													
37.	Lithistida tetraclon								R					
38.	Lithistida rhizoclon								R					
39.	Egyéb vázelemek						GY		GY					
	IV. Mollusca:													
40.	Héjtöredék, kőbél								R			R	R	
	V. Ostracoda:													
41.	Cytheridea sp.					R								
42.	Cytheris sp.												R	
	VI. Echinodermata:													
43.	Pentacrinus nyéltag								R					
44.	Apiocrinus nyéltag								R					
45.	Echinida tüske									R		I	R	R
	VII. Pisces:													
46.	Cápa fog			R	R	GY			GY	R		I	R	
47.	Pikkely								R	I		I		

Megjegyzés: * Számok az 1, 2, 3, 4, 5 sz. táblázatokban található képződmények számaival egyeznek.
T = tömeges előfordulás, GY = gyakori, R = ritka, I = igen ritka.

М. Шидо— Л. Шикабони

Микропалеонтологическая оценка области марганцевой руды в местностях Уркут и Эплень

Образования рудных месторождений в области марганцевой руды в меситостях Уркут и Эплень подвергались микропалеонтологическим анализам. С этой целью анализировались остатки отмучивания 258 проб.

В вышеуказанной области встречаются разные типы развития согласно условиям покрывающих и подстиляющих слоев и изменениям образований, окружающих рудное месторождение; например оксидный тип горы Чарда; оксидный тип шахты № I; оскидный и карбонатный тип шахты № II; карбонатный и окисленный-карбонатный тип, находящийся в западном участке, наконец оксидный и карбонатный тип марганцевой руды в Эплене.

Вышеуказанные типы содержают главным образом радиоларии, фораминиферы известковой и агглютированной раковины, остракоды, эхиниды, моллюски и остатки рыб.

В течение осадочного процесса, внутри марганцево-карбонатной толщи радиоларии преобразовывались под действием физических и химических процессов, они обизвестлялись таким образом, что оригинальный кремневый скелет растворялся и $CaCO_3$ осаждалось в радиоларевой структуре.

Последние микропалеонтологические исследования подтверждали без сомнения морское происхождение марганцевых руд и доказывали следующее:

1. Фауна, находящаяся в карбонатной и оксидной рудах представляет собой общество фауны того же возраста, но различных фаций.
2. Фауна, находящаяся в оксидной руде решительно указывает на мелководные, прибрежные, беднее известью, осадки.
3. Однако фауна, находящаяся в карбонатной руде указывает на открытые морские, богатые $CaCO_3$, образования.
4. Фауна оксидной части залежи указывает в некоторых местностях на автохтонные процессы обогащения руд, которые приспособляли в значительной мере концентрации оксидной руды производственного значения.

L'évaluation micropaléontologique du terrain manganésifère d'Urkut et d'Eplény

par M. SIDÓ et L. SIKABONYI

Nous avons soumis à l'examen micropaléontologique les diverses formations des gisements de minerais du terrain manganésifère d'Urkút et d'Eplény. Nous avons examiné les résidus du lavage de 285 échantillons provenant de l'exploitation minière et des sondages profonds exécutés dans les alentours.

Sur le terrain manganésifère l'on peut distinguer plusieurs types d'évolution selon l'allure du toit et du mur et celle des formations du voisinage du gîte, notamment le type oxydique du Csárda-hegy, le type oxydique du I-er puits, le type oxydique et carbonaté du II-e puits, le minerai manganésifère carbonaté et carbonaté-oxidé du champs minier ouest d'Urkút, puis le type de minerai manganésifère oxydique et carbonaté d'Eplény.

L'évaluation microfaunistique des types mentionnés peut être résumé comme suit:

1. Les résidus de lavage des échantillons du Csárdahegy ont donné des formes spongiaires d'un caractère lavé.

2. L'image microfaunistique du I-er puits est plus varié. Dans le toit du minerai, moins riche, l'on trouve des formes spongiaires appartenant surtout au groupe *Porulosa: Monaxon, Triaxon* et *Tetraxon.* La faune des formations du mur du gisement est plus variée, elle consiste en *Radiolaires,* en *Foraminiféres* à test agglutiné, en *Ostracodes,* en fragments de coquilles de mollusques et en fragments de poissons.

3. La microfaune du puits II. a le même aspect que la faune du puits I. Ici, de même, les formations du toit du gisement oxydique sont moins riches en microfossiles que celles du mur. Le minerai oxydique renferme aussi un petit nombre de *Radiolaires*, de spicules de *Spongiaires* et de fragments de coquilles de mollusques.

4. Gisements érodés : Le champs minier d'Urkút est interrompu en plusieurs endroits par des taches où le gîte original manque et sa place est occupée par des argiles bigarrées, à fragments de minerai manganésifère, d'un caractère alluvien. Dans ces formations nous avons trouvé une faune relativement riche, d'une apparence fortement usée. Elle contient surtout des *Radiolaires*, des spicules de *Spongiaires*, quelques *Foraminiféres*, des fragments de coquilles de mollusques et des restes de poissons.

5. La microfaune la plus riche et de la meilleure préservation a été trouvée dans le gisements carbonaté reconnu à l'aide de sondages dans le territoire ouest du champ minier d'Urkút. La faune de la marne argileuse grise du toit du gisement manganésifère consiste surtout en *Radiolaires* et en spicules de *Spongiaires Monaxon* et *Tetraxon*. Les *Radiolaires* se trouvent ici en quantité formant roche, en outre il y a aussi dans le résidu de lavage des *Foraminiféres*, surtout des représentants des familles *Lagenidae, Polymorphinidae* et *Rheophacidae*, puis des *Ostracodes*, des restes *d'Echinides*, des fragments de coquilles de mollusques et des restes .de poissons.

Le trait remarquable de l'ensemble des couches manganésifères carbonatées c'est que les *Radiolaires* qui s'y trouvent en masse ont un test calcaire. Les exemplaires provenant de la partie supérieure de l'ensemble des marnes grises ont presque tous un test calcaire. Par contre les exemplaires du niveau inférieur de l'ensemble sont plus souvent à test siliceux.

L'analyse chimique des échantillons du sondage profond No. 109 a prouvé que la teneur en calcium de la marne grise diminue vers les niveaux inférieurs parallèlement avec l'augmentation de la teneur en silice libre. La matériau des vestiges organiques montre la même variation qualitative dans l'ensemble.

Nous avons examiné les microfossiles à test calcaire, ressemblent à des *Orbulines* globulaires, à la lumière réfléchie, dans la benzène et par cette méthode l'on a pu reconnaître clairement leur structure à radiolaire, ce qui prouve que malgré leur test calcaire, ces organismes sont des *Radiolaires.*

L'apparition des tests calcaires est un phénomène très intéressant et fort rare. Nous n'avons trouvé concernant ce fait, que fort peu de données dans la littérature sur les *Radiolaires.* A n d r u s o v mentionne des *Radiolaires* à test calcifié et pyriteux de la zone des rifs d'Árve des Carpathes.

Dans la marne grise de Lias supérieur les *Radiolaires* ont passé par un processus qui les a changées. Les tests des Radiolaires se sont remplis, au cours de la formation du sédiment, secondairement avec de la calcite. Ce processus s'est effectué sous l'effet d'influences chimiques et physiques, dans un milieu fortement alcalin et riche en ions Ca, de telle sorte que le test siliceux original s'est dissout et à sa place il s'est déposé dans la structure radiolaire du carbonate de calcium. Sur quelques échantillons l'on peut encore reconnaître le stade intermédiaire de la métamorphose — la capsule intérieure est déjà calcifiée, tandisque la capsule extérieure a encore conservé son test siliceux et sa structure originals.

Examiné au benzène nous avons. pu aussi établir l'appartenance systématique des *Radiolaires:* ils appartiennent au sous-ordres *Spumellaria* et *Nasselaria.*

D'aprés sa microfaune l'ensemble des couches manganésifères carbonatées. représente un faciès marin relativement profond, fortement calcaïre.

6. Dans la mine de minerai manganésifère d'Eplény on retrouve dans plusieurs horizons une formation ressemblant à la marne grise d'Urkút. Jusqu'ici nous n'avons fait qu'un petit nombre d'analyse du marne d'Eplény, pourtant

nous pouvons en établir, que c'est la même association microfaunistique que celle du Lias supérieur d'Urkút.

Ces nouvelles études micropaléontologiques justifient d'une façon indubitable les idées de l'académicien E. V a d á s z concernant l'origine marine de la formation manganésifère du Bakony. Nos recherches prouvent que :

1. La faune du minerai carbonaté et celle du minerai oxydique ont le même âge, mais représentent des faciès divers.

2. La faune du minerai oxydique indique nettement un sédiment de mer basse, à proximité du littoral, plutôt pauvre en calcaire.

3. Par contre, la faune du minerai carbonaté indique un sédiment de haute mer, relativement plus profond, riche en calcaire.

4. Mais la faune de la partie oxydique du gisement indique, en plusieurs endroits, un processus d'enrichissement en minerai ; ce processus a grandement favorisé la concentration du minerai oxydique à un degré d'importance industrielle.

IRODALOM — LITTÉRATURE

1. A n d r u s o v : Geologiczky vyzkum vnitrniho bradlového pásma v Západnich Karpatech. III. (Étude géol. de la zone des clippes internes des Carpathes occidentales. III. Tectonique.) Rozpravy Statneho Geol. Ust. Cesko-Slov. Rep. Sv. IX. Prace 1938. — 2. A n d r u s o v : Skameneliny Karpatskych druhohor I. Rastliny a prvoky (Les fossiles du mésozoique des Carpates I. Plantes et Protozoaires). Práce Štátneho Geologického Ustavu Bratislava 1950. — 3. B a r t e n s t e i n — B r a n d : Mikropaläontologische Untersuchungen zur Stratigraphie des nordwest-deutschen Lias und Doggers. Abh. Senck. naturf. Ges. 439. 1937. — 4. B u c k : Über die Beziehung zwischen Mikrofauna und Kalkgehalt im Oberen Weissen Jura der Schwäbischen Alb. Jahreshefte der Geologischen Abteilung des Württembergischen Statistischen Landesamtes. Jahrgang 2. Stuttgart 1952. — 5. C u s h m a n : Foraminifera their classification and economic use. Harvard Un. Pr. 1950. — 6. D a c q u é : Vergleichende biologische Formenkunde der fossilien niederen Tiere Berlin 1921. — 7. D e r v i e u x : Calcare Rosso — Cupo del „Lias Superiore" Memoire della Pont. Acc. dei Nuovi Lincei vol. XI. — 8. E h r e n b e r g : Mikrogeologische Studien über das kleinste Leben der Meeres — Tiefgründe aller Zonen und dessen geologischen Einfluss. Abh. d. r. Akad. d. Wis. Berlin 1872. — 9. F ö l d v á r y : A Bakonyhegység mangánérctelepei. Földtani Közlöny. LXII. 1932. – 10. F r a n k e : Die Foraminiferen des deutschen Lias. Abh. der Preussischen Geol. Land. Neue Folge Heft. 169. Berlin, 1936. — 11. H a e c k e l : Report on the Radiolaria collected by H. M. S. Challenger during the Years 1873—76. — 12. H a n t k e n : Új adatok a déli Bakony föld- és őslénytani ismereteihez. Földtani Intézet Évk. III. 1873. — 13. H e i t z e r : Die Radiolarienfauna der mitteljurassischen Kieselmergel im Sonnwendgebirge. Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt LXXX. Band p. 381. Wien 1930. 14. I s s l e r : Beiträge zur Stratigraphie und Mikrofauna des Lias in Schwaben. Paleontographica LV. 1908—9. — 15. M o r e t : Manuel de Paleontologie animale. 1948. — 16. R ü s t : Beiträge zur Kenntniss der fossilen Radiolarien aus Gesteinen der Trias und der paleozoischen Schichten. Paleontographica 1891—92. — 17. T e l e g d i - R o t h : Ősállattan. — 18. U s b e c k : Zur Kenntnis von Mikrofauna und Stratigraphie im unterem Lias alpha Schwabens. Neues Jahrbuch für Geol. und Palaont. 95. 1952. — 19. V a d á s z : A Déli-Bakony jura rétegei. Balaton Tud. Tanulm. Eredm. I. kötet. 1. rész. Bp. 1909. — 20. V a d á s z : Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a jura időszak alatt. Mat. és Term. tud. Ért. XXX. 1. 1913. — 21. V a d á s z : A bakonyi mangánképződés. M. Tud. Akad. Műsz. Oszt. Közleményei. V. kötet. 1952. — 22. V i g h — N o s z k y : Előzetes jelentés az úrkúti mangánbánya környékén végzett földtani vizsgálatokról Földt. Int. Évi Jelentése. 1936—38-ról.

RITKÁBB EMLŐSÖK (SICISTA, APODEMUS, ASINUS) A DOROGI ÉS MÁRIA-REMETEI KÉSŐI PLEISZTOCÉNBŐL

JÁNOSSY DÉNES

(XXVI. táblával)

Az elmúlt évek során többek között két hazai lelőhelyről — Dorog és Remetebarlang — került elő késő-jégkori barlangi üledékekből eredő fauna. Ezeket a mai ismereteink szerinti időbeli sorrendnek megfelelő egymásutánban tárgyalom.

A Dorog körzetébe eső lelőhelyre a bánya vezetősége 1950 májusában hívta fel az Országos Természettudományi Múzeum figyelmét. Kőfejtés közben ugyanis egy homokos agyaggal teljesen kitöltött sziklaüregre bukkantak, melynek üledékét kitakarították. Ekkor lettek figyelmesek a benne lévő leletekre.

Az ottani dolgozók szerint nemcsak azok a nagy csontok kerültek elő a jelzett kitöltésből, melyeket kézhez kaptam, hanem sok apró csont is. Ezek most a kőfejtő előtti hányó belsejében szunnyadnak, elkallódásuk pedig tudományos szempontból nagy veszteség. — A csontok színezete világos, sárgás árnyalatú, — kissé porózusak; valamennyi vázrész teljesen egyforma színű, ami már magában is az egyidejűség mellett szól.

A sziklaüregből a következő fajok különböző vázrészeit határoztam meg:

	1*	2*
Ophidia	17	4,2
Pica pica L.(?)	1	2,0
Lepus sp.	4	4,2
Apodemus flavicollis Melch.	2	4,0
Hyaena (Crocuta) spelaea Goldf.	11	6,1
Canis lupus L.	1	2,0
Vulpes vulpes (L.)	3	6,1
Ursus spelaeus Ros.	3	2,0
Felis (Leo) spelaea Goldf.	1	2,0
Elephas (Mammuthus) primigenius Blmb.	3	6,1
Equus sp.	71	22,4
Equus (Asinus) hydruntinus Reg.	26	11,2
Rhinoceros (Coelodonta) antiquitatis Blmb.	12	8,2
Capreolus capreolus L.	1	2,0
Cervus elaphus L.	5	6,1
Megaloceros giganteus Blmb.	5	4,2
Rangifer tarandus L.	1	2,0
Bison priscus Boj.	12	6,1

Ezenkívül meghatározhatatlan csonttöredékek és feltehetőleg hiéna koprolitok. A csontok egész során feltűnő rágási nyomok láthatók. Ezek egy része ragadozókra, másrésze nagytestű rágcsálókra utal. Ez utóbbi esetben elsősorban a tarajos sül (*Hystrix* sp.) jöhet számításba, — ez még egy taggal gazdagítja a faunát.

Az anyag ritka darabjai: egy hiéna-kölyök jobboldali mandibula-töredéke, tejfogakkal és kibúvóban lévő állandó zápfoggal (M_1-gyel), továbbá orrszarvú

* 1. Darabszám. 2. Százalék a darabokból számított hozzávetőleges egyedszám alapján.
1. Stückzahl. 2. Prozentzahl, auf Grund der mutmasslichen Individuenzahl.

és mammut tejfogak. Egyes ló-metatarsusokon csontkinövések figyelhetők meg, melyek B ö k ö n y i S. állatorvos szerint sánta lovak hasonló csontján mutatkoznak.

Említésreméltó, hogy az állattársaságnak 33,6%-a ló, a barlangi medve pedig alig van képviselve (2%). Ez barlangi würm faunáinkban szokatlan jelenség, de inkább fácies-jelző, mint kronológiai jelentőségű, egyébként a Dunántúlon nem egyedülálló (lásd a hasonló csákvári és mecseki würm faunákat), csak arra enged következtetni, hogy ezen a területen akkoriban a sztyepp jellegű növényzet volt uralkodó, amely az akkori méneseknek kedvező biotópul szolgált.

A sziklaüreg hiéna-tanya lehetett, ahová ezek a dögevők összehordták zsákmányukat. Időnként baglyok is tanyázhattak az üregben, melyek köpeteiből a mikrofauna ered. Emberi kéz nyoma, vagy faszénmaradványok nem voltak az anyagban.

A másik lelőhely a Budapest körzetébe eső máriaremetei Remete-barlang, melyről K o r m o s T. 1914-ben a következőket írja (24, p. 351): (A Remete-hegyi sziklafülke alatt) „kissé beljebb a völgyben egy másik, nagyobb barlang van, alig 10 méterrel a patak felett. Ebben K a d i ć O. végzett gondos próbaásatást, de — miként az a barlang alacsony fekvésénél fogva előrelátható volt — prehisztorikus cserepeken és egyéb konyhahulladékon kívül semmit sem talált." Ennek ellenére 1949 nyarán a Fővárosi Régészeti Intézet anyagi támogatásával, V é r t e s L. vezetésével, nagyobb, bár próbaásatás jellegű feltárás folyt a barlangban. Itt barlangjaink között egyedülálló jelenséggel állunk szemben: a holocén rétegek ugyanis elérik a 6—7 m vastagságot, alattuk vörösbarna réteg (a), sárga löszös agyag (b), majd újból rozsdavörös pleisztocén agyag (c) következik. Az alluvium csontmaradványait B ö k ö n y i S. fogja feldolgozni, itt a pleisztocén rétegek faunájáról történik rövid említés.

A humusz alatti három rétegből a következő fajokat határoztam meg (a betűk a fentemlített rétegekre vonatkoznak):

	a	b	c
Aves div	x	x	
Lagopus lagopus L.	x		
Lagopus mutus M o n t.	x		
Myotis nattereri K u h l.	x		
Myotis sp.	x		
Talpa europaea L.	x		
Lepus europaeus P a l l.	x		
Ochotona pusilla P a l l.	x	x	
Sicista cf. *subtilis* P a l l	x		
Apodemus sylvaticus L.	x		
Cricetus cricetus L.	x	x	
Dicrostonyx torquatus P a l l.		x	
Arvicola sp.	x		
Clethrionomys glareolus S c h r e b.	x		
Microtus arvalis-agrestis	x	x	
Microtus (Chionomys) nivalis M o n t.		x	
Microtus (Stenocranius) gregalis P a l l.	x		
Mustela erminea L.	x		
Ursus spelaeus R o s.			x
Vulpes vulpes L.		x	
Felis silvestris S c h r e b.		x	
Equus sp.		x	
Rhinoceros (Coelodonta) antiquitatis B l m b.		x	
Cervus elaphus L.			x
Rangifer tarandus L.		x	
Rupicapra rupicapra L.			x
Bison priscus B o j.			

A madármaradványok később kerülnek meghatározásra. A mikrofaunában hazai viszonylatban figyelemreméltó, hogy a *Microtus arvalis-agrestis* csoport után, mely a würm mikrofaunák vezéralakja, egyedszámban az erdei egér

(*Apodemus sylvaticus* L.) következik. Egyedülálló azonkívül a csíkos egér (*Sicista* cf. *subtilis* Pall.) előfordulása.

A kultúrnyomok tanúsága szerint a barlangot a pattintott kőkortól mindmáig az ember úgyszólván folyamatosan lakta.

*

A két lelőhely faunáinak áttekintése után, 3 fajról — melyek jégkori előfordulása hazai viszonylatban különösen jelentős — kissé részletesebben emlékezünk meg.

Sicista cf. *subtilis* Pall.

A remetebarlangi anyagot először Éhik Gy. határozta meg, majd azt nekem adta át behatóbb vizsgálatra. Éhik három bal és két jobb alsó állkapocsfélről azonnal megállapította, hogy azok a csíkos egerektől származnak. A leletek fosszilis volta iránt alig lehet kétség, azok színezete a velük egy rétegben előkerült *Microtus gregalis* és *Ochotona pusilla* maradványokéval megegyezik. Amilyen könnyű azonban a Sicista-leletek generikus meghatározása, éppoly nehézségekbe ütközik a faj felismerése, mint az az alábbiakból kitűnik.

Stehlin (37, p. 14), Schaub (36, p. 632) és Heller (19, p. 65) megállapítása szerint a késői pleisztocén *Sicista montana* Méhely (= *betulina* Pallas) leletek zápfogaira jellemző az, hogy a gumókon és az azokat összekötő transversalis hurkokon főleg sagittalis irányú komplikálódások mutatkoznak, szemben a *S. loriger* Nath. (= *subtilis* Pallas)-al, ahol ezek nem figyelhetők meg. Az utóbbi faj fogazatának jellemzésénél fenti szerzők a Miller-féle ábra egyszerű, szkematikus formájára hivatkoznak (30, fig. 106; a két faj nomenklatúráját illetőleg lásd 18, p. 522—524).

A rendelkezésemre álló elég gyér recens anyagban (mindössze 5 példány *S. subtilis* és 4 példány *S. betulina*, koponyával és alsó állkapcsokkal) az említett elválasztó bélyegeket nem tudtam megfigyelni, csupán azoknál az *S. betulina* példányoknál, melyeket Méhely annak idején vizsgált (Zuberecz), mutatkoznak azok a szeplők, melyekre ő maga is felfigyelt (29, p. 238), az említett komplikálódások azonban nem. A fajok fogazatstruktúrája tehát ilyen értelemben nem különbözik egymástól, legfeljebb a *S. subtilis* inkább hajlik az egyszerűbb szerkezet és viszonylag szélesebb M_1 és M_2 felé, a *S. betulina* pedig a bonyolultabb típus és keskenyebb molárisok kialakulására mutat hajlamot.

Ez megegyezik Vinogradov megállapításával, aki szerint a pleisztocén leletekről nem dönthető el, vajjon melyik fajhoz tartoznak, mert a két forma csonttanilag nem választható el egymástól (in 34, p. 92). Hasonlóan nyilatkozik Ognyev, igen bőséges anyag alapján a fogazatra vonatkozólag. A Méhely-től említett szeplőket sem tudta megfigyelni a *S. betulina*-nál (33, p. 27). G. O. Gottlieb világos ábrái között pedig az egyik *S. betulina*-tól eredő fogsor szerkezete teljesen egyszerű (15, p. 96, fig. 2).

Mint Stehlin ettingeni dolgozatából kiderül, egy zubereczi példány alapján mondotta ki, hogy a komplikált típus a *S. betulina* jellemvonása (37, p. 14). A fentebbiekből kitűnik, hogy vizsgálati anyagomban szintén csak a zubereczi példányoknál mutatkozott komplikálódásra való hajlam (XXVI. tábla, 2. ábra). Azok az ábrák, melyeket Stehlin (37, fig. 6—7), Mandach (28, tab. V., fig. 13) és Pasa (35, fig. I/1—3) közöl, azt igazolják, hogy ez a variáns a késői jégkor folyamán legalább is a hegyvidékek jellemző alakja. Erről tanúskodik Wettstein-nek — az előbbiektől láthatólag teljesen független — leírása is (40, p. 541).

Hasonlóak az eddigi igen gyér magyarországi postglaciális leletek is, különösen a fogak pigmentálódását (szeplők) illetőleg: ilyen a puskaporosi kőfülke mandibula töredéke M_1-gyel, melyet annak idején *S. montana*-nak határoztak meg (Greschik 23, p. 137; Méhely, 29, p. 250), továbbá a Hermann Ottó-barlang maxilla töredéke, melyet Éhik ugyanazon fajhoz sorolt (17, p. 48; továbbá XXVI. tábla, 4—8. ábra).

Mind ezekkelszemben Heller rohrnlochi példányán a komplikálódás csak csekély mértékben mutatkozik. Mindössze az endoconidot a hosszanti redővel összekötő gerincből kiinduló kis hurkok képviselik e jellemvonást (19, p. 71, fig. 4). Heller ugyancsak átmeneti alaknak tartja az untertürkheim-badi egyetlen mandibula töredék fogazatát (20, p. 26—27). Végül azt, hogy valóban folyamatos átmenetről lehet szó, az a két darab büttnerlochi példány bizonyítja, melyek G. Brunner ásatásából származnak és Kormos gyűjteményébe kerültek. Ezek közül az egyik — teljesen szkematikus jellegű, a másik csekély komplikálódást mutat (lásd XXVI. tábla, 5—6. ábra). Sajnos, a két faj elválasztására a méretadatok sem alkalmasak. A foszilis anyagnál az irodalom adatai szerint az alsó fogsorhossz 2,6—3,5 mm között variál. A rendelkezésemre álló recens anyagnál ugyanez a méret a következő: *S. subtilis* 2,5—2,9 mm, *S. betulina* 2,7—2,9 mm. Ognyev adatai szerint: *S. subtilis* 3,0—3,9 mm, *S. betulina* 3,0—3,4 mm. A viszonylag nagy diastema-szélességnek, melyet Pasa kiemel (35, p. 284—285), sincs különösebb rendszertani jelentősége, minthogy ilyen méretek bajorországi példányoknál is előfordulnak (Rohrloch : 2,6 mm, 19, p. 70).

A Remete-barlangi anyagban négy állkapocs-félnek a fogazata részben vagy egészben megmaradt (egy darab M_1—M_3-mal és három darab M_1—M_2-vel). Ezeken nyoma sem mutatkozik a többször említett komplikálódásoknak, vagy a Méhely által kiemelt szeplőknek, az M_1 és M_2 pedig a „vaskos" típus felé hajlik (az M_2 második hurokpárjának szélessége a recens anyagnál: *S betulina*: 0,7 mm, *S. subtilis*: 0,85 mm, a fossilis anyagnál 0,9 mm). Ezért azokat Stehlin, Schaub és Heller értelmezésében a *S. subtilis* Pall.-hoz sorolom, tisztában lévén azzal, hogy a mai sztyepp-fajjal való megegyezés nem bizonyos. Fentiek alapján ugyanis a kifejezetten bonyolult fogredős alakokat nagyobb biztonsággal sorolhatjuk a *S. betulina*-hoz, mert erre való hajlam tudomásom szerint a *S. subtilis*-nál nem figyelhető meg. Az átmeneti alakok esetében azonban helyesebb a *S. subtilis—betulina* csoport megjelölés.

Ábrázolásra a legépebb példányt választottam, melynek fogazata közepesen kopott, s arról Richter I. grafikus készítette a lehető legnagyobb pontossággal az ábrát (XXVI. tábla, 7. ábra; a fényképezés folyamán, sajnos, az M_3 elveszett). Mellette összehasonlításul közelítőleg azonos kopottságú példányokat ábrázolok a recens erdei és pusztai fajból (XXVI. tábla, 1—2. ábra).

Az európai fossilis csíkos egér leleteket az 1930-as évek elejéig a legnagyobb ritkaságok közé sorolták (36, p. 629, 19, p. 63). Mai ismereteink szerint a következő lelőhelyekről kerültek felszínre maradványaik :

Németország :					
Untertürkheim-Bad	Heller	1934	Güntherstaler Loch	Brunner	1950
Nikolaushöhle	Heller	1936	Kleine Teufelshöhle	Brunner	1951
Osterloch	Brunner	1936	Markgrabenhöhle	Brunner	1952
Büttnerloch	Brunner	1936			
Entzendorfer Loch	Brunner	1937	Ausztria :		
Gaiskirche	Brunner	1938			
Hirtenweberhöhle	Brunner	1939	Teufelslucken	Sickenberg	1933
Helmloch	Brunner	1940			
Rohrnloch	Brunner	1941	Höhle v. Merkenstein	Wettstein	1938
Skythenloch, Wirtstein	Brunner	1941			
Brennesselbau	Brunner	1947	Olaszország :		
Gaisloch	Brunner	1949	Ponte di Veja	Pasa	1950

Ezeken kívül valószínű az alak előfordulása a következő lelőhelyeken : Grundfelshöhle, Quellkammer és Dohlenloch (Brunner 1942, 1951 és 1952) ; az ezekre vonatkozó irodalom azonban pillanatnyilag nem hozzáférhető számomra.

Fenti adatokból kitűnik, hogy a késői pleisztocénben a csíkos egér, — főleg Bajorországban — nem is volt olyan ritka, mint azt régebben gondolták, sőt úgylátszik az ottani késői jégkori faunák állandó eleme. Figyelemreméltó a nem-

régiben feltárt ponte di vejai lelet, mely jelenlegi ismereteink szerint a faj pleisztocénbeli elterjedésének legdélibb pontját jelzi.

A jégkori csíkos egerek fogazatán végbement változás tehát a következőképpen vázolható: a kora-jégkori *S. praeloriger* Kormos (Püspökfürdő, Villányi-hegység, Sackdilling) fogazatának alaktani variációs szélessége a késő-jégkor folyamán megnövekedett és a bonyolult variáns a magasabb hegyvidéken uralkodó (Alpok: Thierstein, Ettingen, Merkenstein, Ponte di Veja, s magyar viszonylatban a Bükkhegység), a szkematikus alak pedig az alföldön és átmeneti alakokkal a középhegységben fordul elő (bajorországi lelőhelyek és Remete-barlang). Ez azonban nem jelenti azt, hogy az erdei és pusztai alakra való szétválás már ebben az időben megtörtént.

A jelenben ugyanis, amikor az ökológiai szétválás megállapítható, a fogazat variációja megint szűkebbre szorul. Ezeket a kérdéseket természetesen csak gazdagabb leletek birtokában tudnók eldönteni.

Apodemus flavicollis Melch. — *Apodemus sylvaticus* L.

Az európai és így a magyarországi forest-bed-faunákban is többek között a mai erdei egértől fajilag el nem választható forma élt, — és ezekben az üledékekben az *Apodemus sylvaticus* egyáltalán nem ritka. Magyarország régészeti alapon aurignacien-magdalénien I.-nek jelzett üledékeit viszont éppen ennek a fajnak a teljes hiánya jelzi, szemben a Kárpátok övén kívül eső hasonló korú európai lerakódásokkal (Németország, Ausztria, Svájc, Anglia, Ukrajna, nem beszélve a délibb fekvésű lelőhelyekről). Ugyanez vonatkozik más erdei fajokra is, mint pl. a mókusra és pelére.

Éppen ezért meglepő volt, hogy az itt tárgyalt mindkét lelőhelyen *Apodemus* leletek kerültek elő a würmre jellemző fajok kíséretében. Tekintsük tehát végig röviden az eddigi hazai leleteket.

Az első hazai maradványok a fentebb említetteken kívül a süttői hasadék kitöltéséből erednek (17 mandibula-fél töredék). Ezek a mi szempontunkból nem jönnek tekintetbe, mert az egész fauna jóval régibb szabású, mint átlag würm állattársaságaink (26, p. 165).

Würm üledékeinkből az első bizonytalan adat Gaál I.-tól ered (14, p. 9—10) aki a Jankovich-barlang alatt felfedezett új barlangból erdei egérmaradványokat írt le. Maga is megjegyzi azonban, hogy a recens és fosszilis csontok nem voltak szétválaszthatók egymástól, tehát a leletnek nincsen jelentősége.

Mottl M. a subalyuki monografiában (32, p. 268) a moustérien rétegből említ egy állkapocs-felet *Mus* sp. (*sylvaticus* L.) elnevezéssel, kérdőjelesen. Ezt a darabot magam is megvizsgáltam s megállapítottam, hogy az M_1 kifejezetten erdei egér jelleget mutat.

Valószínűleg hasonló korú a nemrégiben (1952 év folyamán) Varbó mellett felfedezett barlang *Apodemus*-lelete, melyről más helyen szándékozom részletesen beszámolni.

Ezenkívül Mottl még két állkapocs-felet említ a Vaskapu-barlang és a Berva-völgyi sziklaüreg posztglaciális rétegeiből (22, p. 26 et 60).

Végül kétséges, vajjon Kubacska solymári lelete *Apodemus*-tól származik-e (27, p. 22 et 24).

Az eddigi adatok tehát igen szórványosak és részben bizonytalanok. Ezzel szemben a dorogi egyetlen mandibula-fél, M_1—M_2-vel és egy típusos *Murina* felkarcsont fosszilis volta iránt alig lehet kétség. Emellett szól egyrészt a csontok elszíneződése, másrészt az előkerülési módja is: t. i. egy fosszilis lócsigolya (atlasz) belső üregét kitöltő agyagos homokban találtam, a csontok tisztítása alkalmával. Sajnos, a fogazat annyira kopott, hogy a faji bélyegek az első moláríson alig vehetők ki, bár az M_1 külső oldalának egyenes vonalát az *Apodemus sylvaticus—flavicollis*-ra jellemző második külső gumó egykori jelenlétével lehet indokolni. Minthogy a fogsor hossza $\pm$ 4,3 mm, vagyis az *Apodemus flavicollis* méretskálájába illik bele, ehhez a fajhoz sorolom a darabokat. A felkarcsont még a rendel-

kezésemre álló recens *Apodemus flavicollis* humerusnál is erőteljesebb. Ez a faj egyébként hazánkban jelenleg elterjedtebb, mint az *A. sylvaticus.*

Éhik Gy. szóbeli közlése szerint az *A. sylvaticus*-t és *A. flavicollis*-t nem lehet méretek alapján oly élesen szétválasztani, mint azt E. Mohr még legutóbb is tette (31, p. 40 et 53), s amely szerint a 3,4—3,8 mm-es példányokat *Apodemus sylvaticus-nak*, a 4,0—4,2 mm-es példányokat pedig *Apodemus flavicollis*-nak veszi.

Az *Apodemus flavicollis*-t különben a németországi és angliai pleisztocénből több helyről kimutatták, ahol a doroginál jóval nagyobb fogsor méretek is előfordultak (pl. Büttnerloch 4,5 mm, 2, p. 280).

A Remete-barlangi leletet 22 mandibula-fél képviseli. Ezek közül csak 3—4 darab van erősen elszíneződve, a többi recens is lehet. A sötét darabok színe azonban semmiben sem tér el az anyagban lévő örvös lemming mandibulákétól, tehát feltehetőleg fosszilisak. A mandibulák mindenben a recens *Apodemus sylvaticus*-szal egyeznek.

Világos tehát, hogy az *Apodemus* késői pleisztocén üledékeinkben nem annyira idegen elem, mint azt régebben gondolták (25, p. 425) s az eddigi adatok alapján úgy tűnik, hogy a würm elején hazánkból elhúzódott, majd a végén újból megjelent. Ezt a két fázist képviseli, mint később látni fogjuk a Dorogi kőfülke és a Remete-barlang.

Equus (Asinus) hydruntinus Reg.

Az utolsó faj, mely különösebb figyelmet érdemel, a dorogi kistermetű *Equida.*

Minthogy Regalia az otrantói pleisztocénből (Grotta Romanelli, in 38) származó nagyszámú lelet alapján leírta az *Equus (Asinus) hydruntinust*, majd a nyugat- és középeurópai pleisztocén *Asinidá*-kat 1935-ben Stehlin és Graziosi (38), a keleteurópaiakat pedig 1949-ben V. Gromova (16) revideálta, ma már összefoglaló képet alkothatunk magunknak ezekről a kisméretű *Equida* leletekről.

Ezek alapján ma már világos, hogy kulán leletekről (*Equus [Hemoinus] hemionus* Pall.) csak ott lehetne szó, ahol karcsú végtag csontokkal együtt *Hemionus* jellegű fogakat találnának. Ilyen leletek azonban sehol Európában nem fordultak elő. Érdekes, hogy Keleteurópában is csak az eneolithikumtól kezdve nyomozható ki a kulán.

A fenti szerzők a pleisztocén folyamán — néhány bizonytalan lelettől eltekintve — egyetlen formakör jelenlétét állapították meg Európaszerte, s azt az *Equus (Asinus) hydruntinus*-hoz sorolják. Tehát a régebbi irodalomban *E. hemionus, E. (Asinus)* sp.?, *E. asinus* vagy más néven szereplő formák mind ide tartoznak.

Eddig a következő maradványokról van tudomásom, melyek hazánk területén kerültek napvilágra: Mottl M. (32, pp 284—287) négy különböző vázrészt ismertet a Subalyukból. Ezeket a leleteket Antonius heiligenstadti maradványai alapján — minthogy más összehasonlító anyaga nem volt — *Equus (Hemionus) hemionus* Pall.-nak határozta. Stehlin azonban Antonius adatait később revideálta és megállapította, hogy ott is az *A. hydruntinus*-ról van szó (38, p. 52). Tehát Mottl leletei is nyilvánvalóan ehhez a fajhoz sorolhatók. Ezenkívül a szintén igen gyér számban előkerült, még nem publikált lengyel-barlangi (Felsőgalla) maradványokról és néhány szórványleletről van tudomásom. Különösen figyelemreméltó az a felső zápfog és phalanx III., melyet a közelmúltban Hódmezővásárhely közelében egy neolit gödörben találtak, s melyet Bökönyi S. vett át behatóbb vizsgálat céljából. Végül itt kell megemlítenünk egy Szentgál (Veszprém megye) környékéről eredő felső zápfogat, és a varbói barlangból eredő feltehetőleg riss-würm leletet.

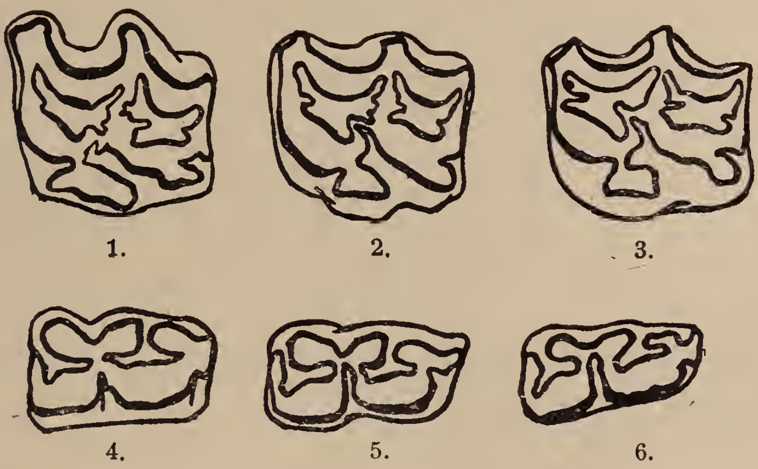
Fentiek alapján érthető, hogy a dorogi kőfülke kb. 30 vázrészből álló lelete magyar viszonylatban milyen nagy jelentőségű. Ezek a maradványok a másik, neheztestű lófaj mellett, már a ládák kicsomagolásakor azonnal feltüntek. A vizsgálat anyaga a fogakon kívül a következő: humerus sin. dist. töredék, tibia sin. dist. töredék, astragalus dext., mc_3 két teljes, négy töredék, mt_3 két teljes, nyolc töredék.

Az említett szerzők a következő legfontosabb jellemző bélyegeket emelik ki az *A. hydruntinus*-ra vonatkozólag:

1. A fogak kicsinyek és mérsékelten hypselodontok. A felső zápfogakon a protoconus sagittális irányban megrövidül, mint az *E. stenonis* Cocchi-nál. Az alsó molarisoknál — szemben a *Hemionus*-sal és mai *Asinus*-okkal — a sulcus externus behatol a metaconid és metastylid közé.

2. A végtagcsontok a félszamarakéhoz hasonlóan karcsúak, tehát karcsúbbak a mai szamarakénál.

A Dorogról előkerült fogak zománcredőinek lefutása mindenben megfelel a Stehlin és Gromova munkáiban ábrázoltaknak, valamint az előbb vázolt leírásnak (1. 2. ábra). Ezeken kívül még a mesostyl kettőződésre való hajlama és a külső öblök erősebb íveltsége is megfigyelhető.



1. ábra, Abb. 1.

1. *Equus (Hemionus) hemionus* Pall. *var. luteus* Matschie, P- sup. sin. Surin-Gol, Mongolia; auctore H. G. Stehlin — Graziosi (38, p. 6. fig. 2/B.)
2. *E. (Asinus) hydruntinus* Reg. P- sup. sin.; Roter Berg, Germania; ibidem, tav. 4. fig. 2.
3. Idem, P- sup. sin.; Dorog.
4. *Equus (Hemionus) hemionus* Pall. *var. luteus* Matschie, M_2 inf. sin.; Surin-Gol, Mongolia; auctore H. G. Stehlin — Graziosi (38. p. 8. fig. 5/B.)
5. *E. (Asinus) hydruntinus* Reg. M_2 inf. sin.; Grotta Romanelli, Italia; ibidem, tav. 5. fig. 1.
6. Idem, M_2 inf. sin.; Dorog.

Fenti szerzőktől kiemelt microdonciát legjobban a rágólapok méreteivel világíthatjuk meg (hosszúság × szélesség milliméterekben):

PM sup:	24 × 23,3	P_2:	27,0 × 13,2
M sup.:	21,5 × 22,7	P_3:	25,6 × 15,0
M sup.:	22,2 × 22,2	M_1:	24,0 × 14,5
M sup.:	22,3 × 22,4	M_2:	24,0 × 13,0
P_2:	30,2 × 14,3	M_2:	25,2 × 13,3

Ezenkívül még a lábközépcsontok alkalmasak a vizsgálatra. A metapodiumok felső végének izületi felszínén, mint G r o m o v a végtagcsont-vizsgálatai mutatják (16, pp. 209—210), kimutathatók ugyan bizonyos típusok, ezek között azonban átmenetek mutatkoznak, tehát nincsen olyan rendszertani értékük, mint a fogaknak. Az egyetlen teljesen ép metacarpus proximális vég a dorogi anyagban, szemben a fogazattal, inkább a G r o m o v á-tól megadott *hemionus* mint a *hydruntinus* jellegeket mutatja (2. ábra). A metacarpus felső izületi felszínének variációja tehát tágabb határok között mozgott, mint azt eddig gondolták. A következőkben néhány végtagcsont méreteit hasonlítom össze a fontosabb európai leletekével:

	Grotta Romanelli	Roter Berg	Pair non Pair	Achenheim	Dorog a	Dorog b
mc_3, 1	221	216	221	212,5	225	226
mc_3, 2	25	27	29	28	29	30,5
mc_3, 3	38	41	41	40,5	42,5	45
mc_3, 4	35	37,5	40	37	40	42
mc_3, 5	85	8,0	7,62	7,59	7,76	7,41

	Grotta Romanelli	Roter Berg	Pair non Pair	Achenheim	Dorog a	Dorog b
mt_3, 1.	—	262	253	250	260	270
mt_3, 2	—	26	27	27	28	29
mt_3, 3	—	40	36	38,5	45	45
mt_3, 4	—	36	35	36	40	42
mt_3, 5	—	10,8	9,37	9,26	9,29	9,31
tibia, 4	59	—	—	—	56	—

1. Legnagyobb hossz, 2. diaphizis legkisebb szélessége, 3. proximális szélesség, 4. distalis szélesség, 5. karcsúsági index.

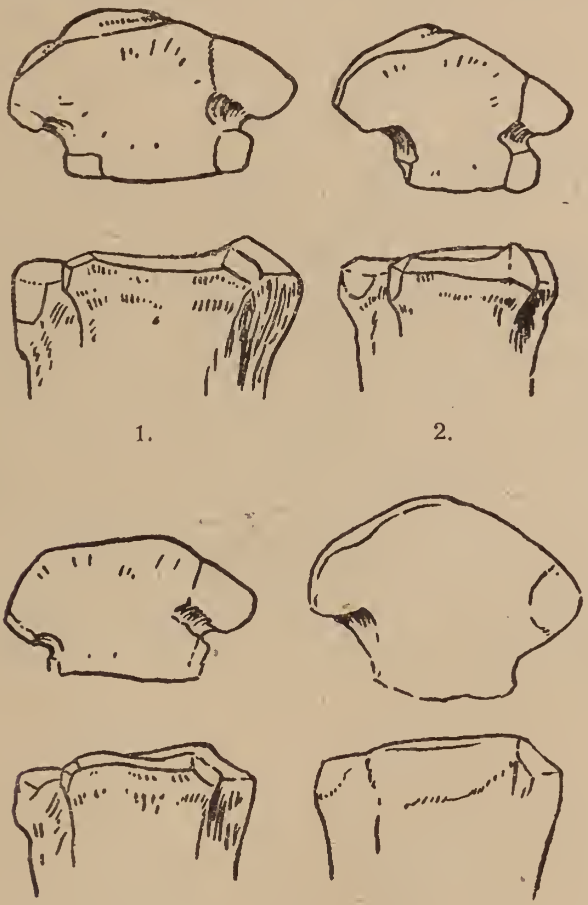
1. Grösste Länge, 2. Kleinste Breite der Diaphyse, 3. Proximal Breite, 4. Distal Breite, 5. Index der Graziosität.

A táblázatból kitűnik, hogy a dorogi mc_3-ok hosszabbak, de egyúttal vastagabbak is a többi európai példányénál. A mt_3-ok is vaskosabbak a többinél. A karcsúsági index azonban mindkét esetben lényegében megegyezik S t e h l i n leleteinek hasonló adatával. Nem lehetetlen, hogy az említett állandóaknak tűnő méretkülönbségek egy keleti rassz jellemzői. Ezt azonban más adatok nem támasztják alá, mert V. G r o m o v a szerint sajnos Keleteurópában e fajra vonatkoztatható metapodiumok ezideig nem fordultak elő, kivéve a még nem tanulmányozott binagadi anyagot (16, p. 209).

Fentiekből megállapítható, hogy — ha a dorogi leletek nem is egyeznek meg mindenben az otrantói maradványokkal — mégis csak ehhez a formakörhöz tartoznak s ezért azokat az *Equus (Asinus) hydruntinus* R e g. névvel jelölöm. Ezzel újabb adattal gazdagodott ennek a fajnak a jégkorszaki elterjedéséről alkotott eddigi képünk, s egyúttal S t e h l i n feltevése is beigazolódott, mely szerint a Kárpátok övén belül is elő kellett fordulnia ennek a formának.

Egy-egy izolált würm-lelőhely beosztása régészeti leletek hiányában — kizárólag a fauna alapján — többnyire bizonytalan. A dorogi anyagban azonban ebből a szempontból az imént tárgyalt szamárfajnak van jelentősége, mely Középeurópában eddig főleg moustéri kultúrák kíséretében jelentkezett, s hazánkban is a Subalyukban moustéri eszközök mellől került elő. Ez a faj, továbbá a kígyó-

csigolyák, tarajos sül, őz és egér jelenléte, mely utóbbi szintén a subalyuki moustéri kísérője, mind amellett szólnak, hogy a dorogi lelet a moustéri kultúrával közelítőleg egyidős, tehát a riss-würm interglaciális végére tehető. A mikrofauna elkallódása tehát tudományos szempontból azért jelent igen érzékeny veszteséget, mert eddigi két hazai, biztosan moustéri lelőhelyünkön a Subalyukban és a tatai telepen a sztratigrafiai szempontból oly fontos mikrofauna szintén csak nyomokban mutatkozott.



2. ábra, Abb. 2.

A jobboladli metacarpale III. a proximális oldalról tekintve. — Der rechtseitige Metacarpale III. von der proximalen Seite gesehen.

1. *Equus caballus var.*? Észak-Ázsia, késői pleisztocén; G r o m o v a (16, p. 210. fig. 51/A) nyomán. — *E. caballus var.*? Nord—Asien, spatpleistozan; nach G r o m o w a (16, p. 210. fig. 51/A.)

2. *E. (Hemionus) hemionus* P a l l., jelenkori, ibidem, fig. 51/B. — *E. (Hemionus) hemionus* P a l l., rezent; ibidm, fig. 51/B.

3. *E. (Asinus) hydruntinus* Reg., Krim, felső paleolit; ibidem, fig 51/C. — *E. (Asinus) hydruntinus* R e g., Halbinsel Krim, oberes Paläololithikum; ibidem, fig. 51/C.

4. U. a., Dorog, késői pleisztocén. -- Idem, Dorog, spätpleistozän.

A Remete-barlangban a fauna ismertetésénél felsorolt jellemvonásokon, vagyis a hiéna teljes hiányán és a pusztuló barlangi medvén kívül, megint csak az erdei egér, csíkos egér, továbbá az örvös lemming és a már felsorolt arktikus és alpi elemek jönnek tekintetbe. Minthogy mindezek kíséretében egy ősemberi pattintott kőeszköz is napvilágra került, mely igen hasonló a pilisszántói kőfülkéből eredő kicsiny magdaléni pengékhez, a felső magdaléni szintre, vagyis a würm legvégére, a posztglaciálisra tehetjük a faunát. A faunából nyert képet, mint már említettem, további ásatások tehetik még teljesebbé.

TÁBLAMAGYARÁZAT — TAFELERKLÄRUNG

XXVI. tábla

1. *Sicista subtilis* Pall. M_1-M_3 inf. dext., récens, Ürbő, Pest megye, leg. Cerva F. (N. Múz. 2501/1 lelt. sz.) — *S. subtilis* Pall M_1-M_3 inf. dext., rezent, Ürbő, Komitat Pest, (Nat. Mus., Inv. num 2501/1). — 2. *S. betutilna* Pall. M_1-M_3 inf. dext., récens, Zuberecz, Csehszlovákia, leg. Kocyan A. (N. Múz. 3062/16 lelt. sz.) — *S. betulina* Pall. M_1-M_3 inf. dext., rezent, Zuberecz, Tschechoslowakei, (Nat. Mus., Inv. num. 3062/16.). — 3. *S. betulina* Pall. M_1-M_3 inf. sin., késői pleisztocén, Thierstein, Svájc; Stehlin, (37, p. 14. fig. 7.) nyomán. — *S. betulina* M_1-M_3 inf. sin., spätpleistozän. Thierstein. Schweiz: nach Stehlin (37, p. 14 fig. 7.) — 4. *S. betulina* Pall. P_4-M_3 sup. dext. késői pleiszt., Herman O.-barlang, Hámor. Borsod m. (Földt. Int.) — *S. betulina* Pall. P_4-M_3 sup. dext., spätpleist., Herman—Hőhle, Hámor, Kom. Borsod (Geol. Inst.). — 5. *SS. subtilis-betulina*, M_1-M_2 inf. dext., késői pleiszt., Büttnerloch, Oberfranken, Németország, leg. Brunner, G. (N. Múz. 3890 lelt. sz.) — *S. subtilis—betulina*, M_1-M_2 inf. dext., spätpleist. Büttnerloch, Oberfranken, Deutschland, leg. G. Brunner (Nat. Mus., Inv. num. 3890). — 6. *S. subtilis—betulina*, M_1 inf. dext., késői pleiszt., Büttnerloch, Oberfr., Németorsz., leg. Brunner, G. (N. Múz. 3784/27 lelt. sz.) — *S. subtilis—betulina*, M_1 inf. dext., spätpleist., Büttnerloch, Oberfr., Deutschl., leg. G. Brunner (Nat. Mus., Inv. num. 3794/27). — 7. *S. cf. subtilis* Pall M_1-M_2 inf. sin., késői pleiszt., Remetebarlang, Máriaremete, Nagybudapest. (N. Múz.) — *S. cf. subtilis* Pall. M_1-M_2 inf. sin., spätpleist., Remete-Hőhle, Mária remete, Umg. v. Budapest. (Nat. Mus.) — 8. *S. subtilis—betulina*, M_1 inf. sin. késő pleiszt., Puskaporos, Hámor, Borsod m. (Földt. Int.) — *S. subtilis-betulina* M_1 inf. sin. spätpleist., Puskaporos, Hámor, Kom. Borsod. (Geol. Inst.).

IRODALOM — LITERATUR

1. Brunner, G.: Das Osterloch bei Wurmrausch. — Abh. Naturhist- Ges. Nürnberg. 26. H. 2. 1936. pp. 1—24. — 2. Brunner, G.: Zur Diluvialfauna des Büttnerloches bei Thuisbrunn (Oberfranken). — Zentralbl. f. Miner. usw. 1936. B. pp. 242—355. — 3. Brunner, G.: Eine Glazialfauna des mittleren Diluviums aus dem Enzendorfer Loch bei Vorra a. P. — Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 89. 1937. pp. 44—51. — 4. Brunner, G.: Die Gaiskirche im oberen Püttlachtal (Oberfranken) usw. — Neues Jahrb. f. Miner. usw. Beilage Bd. 79. Abt. B. 1938. pp. 243—273. — 5. Brunner, G.: Die Hirtenweberhöhle bei Neunkirchen (Sulzbach, Opf.) — Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 91, 1939. pp. 432—449. — 6. Brunner, G.: Das Helmloch bei Etzelwang (Obpf.) usw. — Ebenda. 92. 1940. pp. 499—528. — 7. Brunner, G.: Das grosse Rohrnloch bei Viehhofen (Mittelfranken). — Mitteil. Höhlen- u. Karstforsch. 1941. pp. 1—9. — 8. Brunner, G.: Das Skythenloch und die Höhle im Wirtstein bei Freienfels (Ofr.) usw. — Ebenda. 1941. pp. 197—227. — 9. Brunner, G.: Altdiluviale Faunenreste aus dem Brennesselbau bei Pottenstein (Ofr.) — Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 99. 1947. pp. 210—214. — 10. Brunner, G.: Das Gaisloch bei Münzighof (Mfr.) mit Faunen aus dem Altdiluvium und aus jüngeren Epochen. — Neues Jahrb. f. Miner. usw. 91. Abh. Abt. B. 1949. pp. 1—34. — 11. Brunner, G.: Postglaziale Faunen aus dem Güntherstaler Loch bei Velden a. Pegnitz (Mfr.) — Zeitschr. deutsch. Geol. Ges. 101/1. 1950. pp. 70—78. — 12. Brunner, G.: Die Kleine Teufelshöhle bei Pottenstein. — Abh. Bayer. Akad. Wiss. Math. — nat. Kl., N.F.60. 1951. pp. 1—46. — 13. Brun-

n e r, G. : Die Markgrabenhöhle bei Pottenstein (Oberfranken) usw. — Neues Jahrb. Geol. Paläont. 1952. 10. pp. 457—471. — 14. G a á l, I. : Diluviális emlősmaradványok Bajót eddig ismeretlen barlangjából. Les restes mammifères diluviennes de la caverne de Bajót jusqu'à présent inconnue. — Ann. Hist. — Nat. Mus. Nat. Hungarici. 26. 1929. pp. 1—21. — 15. G o t t l i e b, G. O. : Zur Kenntnis der Birkenmaus (Sicista betulina Pall.) — Zool. Jahrb. (Abt. Syst.) 79. 1950. pp. 93—113. — 16. G r o m o v a, V. : Istoria loschadej (roda Equus) w starom swete. Tschastj I. Obsor i opisanie form. — Trudy Palaeontologitscheskogo Instituta. — Akad. Nauk. SSSR. 17. 1949. pp. 1—374. — 17. É h i k Gy. : A Herman Ottó-barlang ásatásának faunisztikai eredményei. — Die faunistischen Resultate der Grabungen in der Herman Otto-Höhle. — Barlangkutatás. 4. 1916. pp. 24—29 et 46—48. — 18. E l l e r m a n, J. R. and M o r r i s o n—S c o t t, T. C. S.: Checklist of Palaearctic and Indian Mammals, 1758 to 1946. — London, Brit. Mus. (Nat. Hist.) 1951. — 19. H e l l e r, F. : Fossile Sicista-Reste aus dem Fränkischen Jura. — Palaeont. Zeitschr. 15. 1933. pp. 63—72. — 20. H e l l e r, F. : Die Kleinsäugerreste aus dem Travertin des Biedermannschen Steinbruchs von Untertürkheim-Bad Cannstatt. — Jahresh. Vereins f. vaterl. Naturkunde in Württemberg. 90. 1934. pp. 20—30. — 21. H e l l e r, F. : Die fossile Mikrofauna der Magdalénien-Schicht in der Nikolaushöhle bei Verigenstadt (Hohenzollern). — Sitzungsber. Heidelberg. Akad. Wiss. — Math. — natwiss. Kl. 11. 1936. pp. 1—23. — 22. K a d i ć, O. & M o t t l, M. : Felsőtárkány vidékének barlangjai. — Die Höhlen der Umgebung von Felsőtárkány. — Barlangkutatás (Höhlenforschung). 16. 1938. pp. 1—89. — 23. K a d i ć, O. & K o r m o s, T. : A hámori Puskaporos és faunája Borsod megyében. — Die Felsnische Puskaporos bei Hámor im Komitat Borsod und ihre Fauna. — Földt. Int. Évk. — Mitt. aus dem Jahrb. d. Kgl. Ungarischen Geol. Reichsanst. 19. 1911—12. pp. 107—149 et 121—163. — 24. K o r m o s T. — L a m b r e c h t K. : A Remetehegyi sziklafülke és postglaciális faunája. — Die Felsnische am Remetehegy und ihre postglaziale Fauna. U. o. (Ebenda) 22. 1914. pp. 347—380. et 373—403. — 25. K o r m o s T. : A Pilisszántói kőfülke stb. — Die Felsnische Pilisszántó usw. U. o. (Ebenda). 23. 1915. pp. 305—498 et 333—524. — 26. K o r m o s, T. : A süttői forrásmészkő-komplexus faunája. — Die Fauna des Quellenkalk-Komplexes von Süttő. — Állattani Közlemények. 22. 1925. pp. 159—180. — 27. K u b a c s k a, A. : A Solymári sziklaüreg pleisztocén csontlelete. — Barlangvilág. I/1—4. 1926. pp. 17—26. — 28. M a n d a c h, E. : Die Kleineren Wirbeltiere der prähistorischen Stationen Bildstockfels und Petersfels. In : Peters, E.: Die altsteinzeitliche Kulturstätte Petersfels. — Monographien zur Urgeschichte des Menschen von R. R. Schmidt, pp. 30—39. Augsburg. 1930. — 29. M é h e l y, L. : Magyarország csíkos egerei. — Math. és Termtud. Közlem. 32. 1. 1913. pp. 1—43. — Die Streifenmäuse (Sicistinae) Europas. — Ann. Hist-nat. Mus. Nat. Hungarici. 11. 1913. pp. 220—254. — 30. M i l l e r, G. S. : Catalogue of the Mammals of Western Europe in Collection of the British Museum. London. 1912. — 31. M o h r, E. : Die freilebenden Nagetiere Deutschlands und der Nachbarländer. II. Aufl. Jena, Fischer. 1950. — 32. M o t t l, M. : A cserépfalui Mussolini barlang (Subalyuk). V. A lerakódások állatvilága. Die Fauna der Mussolini-Höhle (Subalyuk) bei Cserépfalu. — Geologica Hungarica, Ser. Palaeont. 1938—39. pp. 207—308 et 229—340. — 33. O g n i e w, S. : Sweri SSSR i priljezaschtschich stran. Tom. VI. Moskwa—Leningrad. 1948. — 34. Pagast F. : Zur Kenntnis der Gattung Sicista Gray. — Zool. Jahrb. (Systemat). 79. 1950. pp. 87—92. — 35. P a s a, A. : I depositi quaternari del Ponte di Veja. — Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona. 2. 1950. pp. 241—308. — 36. S c h a u b, S. : Fossile Sicistinae. — Eclogae geol. Helvetiae. 23. 1930. pp. 616—637. — 37. S t e h l i n, H. G. : Wirbeltierreste. In : Sarasin, F. : Die Magdalénien-Station bei Ettingen (Baselland.) — Denkschr. Schweiz. Naturforsch. Ges. 61. 1. 1924. pp. 1—26. — 38. S t e h l i n, H. G. et G r a z i o s i, P. : Ricerche sugli Asinidi fossili d'Europa. — Abh. Schweiz. Palaeont. Ges. 16. 1935. pp. 1—73. — 39. S i c k e n b e r g, O. : Die Säugetierfauna der Fuchs- oder Teufelslucken bei Eggenburg. — Verh. d. zool. — bot. Ges. in Wien. 83. pp. 31—38. — 40. W e t t s t e i n, O. et M ü h l h o f e r, F. : Die Fauna der Höhle von Merkenstein in N. Ö. — Archiv f. Naturgeschichte. N. F. 7. 1938. pp. 514—558.

Д. Яноши:

Новые местонахождения редких млекопытающих (Sicista, Apodemus, Asinus) в плейстоцене Венгрии

В последние годы обнаруживались остатки млекопытающих в двух местонахождениях позже-ледникового периода: около д. Дорог (Ком. Эстергом) и в пещере „Ремете" в окрестности г. Будапешт. Первое месторонахождение относится к концу междуледникового периода Рисс—Вюрм, приблизительно того же возраста, как мустериенская культура; другое относится к послеледниковому, магдаленскому II периоду.

В пещере „Ремете" в Венгрии в третий раз нашлись остатки вида *Sicista*. В противоположность найденным до сих пор остаткам, они показывают определенные характеристики вида *Sicista subtilis Pall.*, вследствие чего автор проверял найденные до сих пор в Европе остатки вида *Sicista* позже-ледникового возраста.

Остатки вида *Apodemus* до сих пор еще не нашлись в алпийских вюрмских отложениях Венгрии (*Aurignacien-Magdalenien I.*).

Кажется, что вид *Apodemus* в начале периода Вюрм оставил территорию Венгрии (Дорог), но в конце периода снова появился (пещера „Ремете").

Найболее богатые остатки вида *Asinus hydruntinus Reg.* нашлись в Венгрии около д. Дорог.

Neueres Vorkommen seltener Säugetiere (Sicista, Apodemus, Asinus) aus dem ungarländischen Spätpleistozän

DIONYS JÁNOSSY

In den Jahren 1949 und 1950 wurde die Sammlung des Naturhistorischen Museums zu Budapest mit dem Material zweier spätpleistozänen Fundstellen bereichert.

Die eine Fundstelle befand sich in dem Steinbruch bei Dorog (Komitat Esztergom). Das Material, welches aus dem sandigen Lehm einer Spalte bezw. aus einer Höhlung gewonnen wurde, bekam ich leider nur in Kisten verpackt; eine systematische Sammlung wurde also nicht durchgeführt und daher ging die Mikrofauna verloren. Im Laufe der Steinbrucharbeiten wurde seitdem die Fundstelle gesprengt.

Paläolitische Steingeräte oder andere prähistorische Kulturreste konnten nicht wahrgenommen werden. Die Hyänen-Koprolite ermöglichen uns die Annahme, dass es sich hier um den Fressplatz dieses Tieres handelte (siehe die Faunenliste im ungarischen Text, p. 419).

Die andere Fundstelle — die in der Literatur bereits erwähnt wurde (24, p. 375), — befindet sich in der Remete-Höhle, in der unmittelbaren Umgebung von Budapest. Im Laufe einer im Jahre 1949 durchgeführten Versuchsgrabung kam eine spätpleistozäne Faunula unter einer ungewöhnt dicken alluvialen Ausfüllung (der Humus 6—7 m hoch) zum Vorschein. Dieselbe befand sich in einer dünnen oberen rostbraunen, ferner in einer gelben, sowie in einer unteren rostbraunen Schicht eingebettet. Die genannten pleistozänen Schichten bezeichnete ich in der Faunenliste (siehe im ungarischen Text, p. 420) mit den Buchstaben *a*, *b* und *c*.

Bezüglich Ungarn verdienen drei Formen — in Faunen zweiter Fundstellen — besondere Aufmerksamkeit.

Sicista cf. *subtilis* Pall.

J. Éhik, der das pleistozäne Knochenmaterial der Remetehöhle zuerst untersuchte und nachher es zur weiteren Untersuchung mir überliess, stellte von drei linken und zwei rechten Mandibelbruchstücken sofort fest, dass die-

selben von Streifenmäusen stammen. Die Funde sind — meiner Beurteilung nach — ohne Zweifel fossil; ihre Färbung ist nähmlich übereinstimmend mit der Farbe der Reste eines Teiles der übrigen sicherlich pleistozänen Arten *(Microtus gregalis* und *Ochotona pusilla)* und das Material wurde aus den verschiedenen Schichten getrennt ausgewählt.

Nach Feststellungen von Stehlin (37, p. 14), Schaub (36, p. 632) und Heller (19, p. 65) ist es für die unteren Molaren der spätpleistozänen *S. montana* Méh. (= *betulina* Pall.) Funde charakteristisch, dass sich an der Innenseite derselben sagittal gerichtete Verbindungsdämme befinden, die von den Querjochen ausgehen, — (siehe Taf. XXVI Abb. 3.) gegenüber der Art *S. loriger* Nath. (= *subtilis* Pall.), bei der solche Komplikationen nicht wahrgenommen wurden. Die genannten Autoren berufen sich bei der Charakterisierung der letzteren Spezies an die beinahe schematische Anlage der Querjoche, die an der Figur von Miller wahrnehmbar ist (30, fig. 106; bezüglich der Nomenklatur der zwei Arten siehe 18, p. 522—524).

In dem mir zur Verfügung stehenden, bedauerlicherweise recht spärlichen rezenten Vergleichsmaterial (fünf Stück Schädeln mit Mandibel von *S. subtilis* und vier Stück von *S. betulina*) konnte ich die ebengenannten Unterscheidungsmerkmale nicht feststellen. Allein bei den seinerzeit von Méhely untersuchten Exemplaren von Zuberecz (Komitat Árva), zeigt sich eine Pigmentierung („Narben"), welche er selbst beobachtet hatte (29, p. 238), die genannten Komplikationen aber nur in Spuren. Die Struktur der Molaren kann bei den genannten Arten also in der oben dargestellten Beziehung nicht so scharf getrennt werden; es kann höchstens behauptet werden, dass bei *S. subtilis* die Tendenz zur Bildung der einfachen Querjoche und der relativ breiteren M_1 und M_2, bei *S. betulina* dagegen zur Entstehung eines komplizierten Typus und relativ schmäleren Molaren beobachtet werden kann.

Meine Feststellung ist übereinstimmend mit jener von Winogradow, nach dessen Beurteilung es nicht entschieden werden kann, um welche Art es sich im Spätpleistozän handelt, da die zwei rezenten Formen osteologisch untrennbar sind (in 34, p. 92). Die gleiche Meinung äussert Ogniew auf Grund eines sehr reichen Untersuchungsmaterials bezüglich der Bezahnung. Er konnte nicht einmal die erwähnte Pigmentierung bei *S. betulina* beobachten (33, p. 27). Im übrigen ist unter den klaren Abbildungen von G. O. Gottlieb die von der einen *S. betulina* stammende Bezahnung in ihrer Struktur ganz einfach (15, p. 96, fig. 2).

Wie aus der angeführten Arbeit Stehlins ersichtlich, stellte er auf Grund des von Zuberecz stammenden Exemplars fest, dass der komplizierte Bauplan für die *S. betulina* charakteristisch ist (37, p. 14). In meinem Untersuchungsmaterial zeigte sich allein bei den Exemplaren von Zuberecz eine Neigung zur Komplikation (Taf. XXVI. Abb. 2). Die Abbildungen, welche von Stehlin (37, fig. 6—7), Mandach (28, tab. V., fig. 13) und Pasa (35, fig. I/1—3) veröffentlicht wurden, beweisen es klar, dass diese Variante im Spätquartär — hauptsächlich im Gebirge — eine spezifische Form repräsentiert. Wettsteins Beschreibung lässt uns auf dieselbe Folgerung schliessen, offenbar unabhängig von den genannten Autoren (40, p. 541).

Die bisherigen spärlichen spätglazialen Funde in Ungarn (Bükk-Gebirge) weisen eine Gleichheit — hauptsächlich bezüglich der Pigmentierung — mit den oben angeführten Exemplaren auf: das Mandibelbruchstück mit den M_1 aus der Felsnische von Puskaporos, welches seinerzeit als *S. montana* (= *S. betulina*) bestimmt wurde (Greschik, 23, p. 137, Méhely, 29, p. 250), ferner das Bruchstück einer Maxille mit Bezahnung, welches Éhik zu derselben Spezies gezählt hatte (17, p. 48; siehe weiters Taf. XXVI. Abb. 1, 8).

Gegenüber diesen Feststellungen zeigt sich die Komplikation auf dem rohrnlocher Exemplar von Heller nur in ganz geringem Masse. Allein an dem Querjoch des Endoconids befinden sich jene kleinen Fältchen, welche diesen

Charakterzug repräsentieren (19, p. 71, fig. 4). Heller betrachtet weiters die Bezahnung des einzigen Mandibelbruchstückes von Untertürkheim-Bad als eine Übergangsform (20, p. 26—27). Dass es sich hier um einen kontinuierlichen Übergang handelt, beweisen jene zwei Exemplare vom Büttnerloch, welche aus der Grabung von G. Brunner stammten und in die Sammlung von Th. Kormos vermutlich als Tauschmaterial gerieten. Eines der beiden zeigt einen vollkommen schematischen Charakter, der andere dagegen eine geringe Komplikation (siehe Taf. XXVI. Abb. 5—6). Bedauerlicherweise können sogar die Masse zur Trennung der zwei Arten nicht mit Nutzen angewendet werden. Bei dem fossilen Material variiert nach Angaben der Literatur die Länge der unteren Zahnreihe zwischen 2,6—3,5 mm. Bei meinem rezenten Vergleichsmaterial sind die Masse derselben: *S. subtilis* 2,5—2,9 mm, *S. betulina* 2,7—2,9 mm; nach Ogniews Daten: *S. subtilis* 3,0—3,9 mm, *S. betulina* 3,0—3,4 mm. Die relativ grosse Diastema-Breite, welche seitens Pasa hervorgehoben wird (35, p. 284—285), hat keine systematische Bedeutung, da solche Masse auch bei den bayerischen Exemplaren beobachtet wurden (Rohrnloch: 2,6 mm, 19, p. 70).

In dem Material der Höhle von Remete sind die Zahnreihen von vier Mandibeln teilweise oder im Ganzen intakt geblieben (ein Stück mit M_1—M_3 und drei Stück mit M_1—M_2). Auf diesen kann keine Spur von einer Komplikation, oder aber von den von Méhely erwähnten Narben wahrgenommen werden; überdies zeigen die vorderen Molaren die Tendenz nach einer breiteren Form (die Breite des zweiten Joch-Paares des M_2 0,9 mm, bei dem rezenten Material: *S. betulina* 0,7 mm, *S. subtilis* 0,85 mm). Demzufolge zähle ich dieselben übereinstimmend mit den Auslegungen Stehlins und Hellers zur *S. subtilis* Pall., in der Überzeugung, dass die Gleichheit mit der rezenten Steppenform nicht erwiesen sei. Auf Grund der vorerwähnten Ausführungen können wir die ausdrücklich komplizierten Formen mit mehr Sicherheit zu der *S. betulina* zählen, weil eine diesbezügliche Neigung meines Wissens bei der *S. subtilis* nicht beobachtet werden kann. Im Falle einer Übergangsform scheint die Benennung *S. subtilis-betulina* Gruppe richtiger zu sein.

Für die Abbildung wählte ich das am besten erhaltene Exemplar aus, dessen Gebiss mässig abgekaut ist; nach diesem Exemplar wurde die Abbildung von H. Richter mit der göstmöglichsten Genauigkeit verfertigt (siehe Taf. XXVI. Abb. 7. Im laufe der Lichtbildaufnahmen ist das M_3 bedauerlicherweise in Verlust geraten. Auch die übrigen Abbildungen wurden von H. Richter gezeichnet). Um die Vergleichung zu ermöglichen, werden hiemit annäherungsweise gleich abgekaute Exemplare aus der rezenten Wald- und Steppenform abgebildet (siehe Taf. XXVI. Abb. 1—2).

Die europäischen fossilen *Sicista*-Funde wurden bis zu Beginn der dreissiger Jahre zu der grössten Seltenheit gezählt (36, p. 629, 19, p. 63). Unseren derzeitigen Kenntnissen gemäss können wir seitdem die folgenden Fundorte registrieren:

Deutschland:

Untertürkheim-Bad	Heller	1934	Güntherstaler Loch	Brunner	1950
Nikolaushöhle	Heller	1936	Kleine Teufelshöhle	Brunner	1951
Osterloch	Brunner	1936	Markgrabenhöhle	Brunner	1952
Büttnerloch	Brunner	1936			
Entzendorfer Loch	Brunner	1937	Österreich:		
Gaiskirche	Brunner	1938	Teufelslucken	Sickenberg	1933
Hirtenweberhöhle	Brunner	1939			
Helmloch	Brunner	1940	Höhle v. Merkenstein		
Rohrnloch	Brunner	1941		Wettstein	1938
Skythenloch. Wirtstein	Brunner	1941	Italien:		
Brennesselbau	Brunner	1947			
Gaisloch	Brunner	1949	Ponte di Veja	Pasa	1950

Überdies ist das Vorkommen der Form in den Fundorten Grundfelshöhle, Quellkammer und Dohlenloch (B r u n n e r 1942, 1951 und 1952) warscheinlich; die diesbezüglichen Veröffentlichungen sind mir derzeit nicht zugänglich.

Aus diesen Daten ist es wohl ersichtlich, dass die Streifenmaus im Spätpleistozän — hauptsächlich in Bayern — keine solche Rarität war, wie man es früher annahm; vielmehr scheint es ein ständiges Element der dortigen spätglazialen Faunen gewesenzu sein. Bemerkenswert ist der neuerlich geborgene Fund von Ponte di Veja, welcher nach unseren derzeitigen Kenntnissen den südlichsten Punkt der Verbreitung der pleistozänen Form bezeichnet.

Die Entwicklung, welche auf dem Gebiss der spätglazialen Streifenmäuse nachgewiesen werden kann, mag wohl wie folgt dargestellt werden: die morphologische Variationsbreite der Molaren des kollektiven Typus, der altquartären *S. praeloriger* K o r m o s (Püspökfürdő, Sackdilling, Gebirge von Villány) zeigt eine Ausdehnung im Laufe des Spätpleistozäns und die komplizierte Variante dominiert im höheren Gebirge (Alpengebiet: Thierstein, Ettingen, Merkenstein, Ponte di Veja und in ungarländischer Relation das Bükk-Gebirge), die schematische Form dagegen im Tiefland und mit Übergangsformen im Mittelgebirge (die Fundstellen von Bayern und die Höhle von Remete). Diese Feststellung bedeutet aber nicht, dass eine Spaltung zur Wald- und Steppenform auch um diese Zeit erfolgt ist.

In Gegenwart nämlich, wo wir die ökologische Spaltung feststellen können, ist die Variationsbreite mehr eingeschränkt. Diese Probleme dürften wohl nur an der Hand reicherer Funde zufriedenstellender gelöst weden.

Apodemus flavicollis M e l c h. — *Apodemus sylvaticus* L.

Es lebte eine Form, in unserem vaterländischen Altquartär d. h. im Gebirge von Villány, ferner in Püspökfürdő und Kronstadt (Rumänien) ähnlich wie in den Forest-Bed-Faunen von England, Deutschland, Österreich usw., welche von der derzeitigen Waldmaus spezifisch in der Literatur nicht getrennt wurde und in allen diesen ist *Apodemus sylvaticus* überhaupt keine Seltenheit. Dagegen sind die auf archäologischer Grundlage Aurignacien-Magdalénien I. datierten ungarländischen Ablagerungen gerade durch den absoluten Mangel an dieser Art charakterisiert. Es ist interessant zu erwähnen, dass in derselben Zeitperiode die Spezies sowohl in Mittel- und Westeuropa, wie auch in Osteuropa (Deutschland, Österreich, Schweiz, England, Ukraine) — ohne die südlicheren Fundorte zu nennen — fast überall vorkommt. Dieselbe Feststellung bezieht sich auch auf andere Waldelemente, wie z. B. auf das Eichhörnchen und den Siebenschläfer.

Deswegen war es überraschend, dass in den oben besprochenen beiden Fundorten *Apodemus*-Reste gleichzeitig mit charakteristischen Formen des Würms zum Vorschein kamen. Wollen wir nun die bisherigen vaterländischen Fundorte überblicken.

Abgesehen von den Obengenannten, stammen die ersten vaterländischen Funde aus der Spaltenfüllung von Süttő (17 Mandibelhälften in Bruchstücken). Diese aber kommen für unsere Untersuchungen nicht in Betracht, weil die ganze Fauna bedeutend älteren Ursprungs ist, als unsere durchschnittlichen Faunen des Würms (26, p. 165).

Die erste unsichere Angabe aus den Bodensätzen des Würms stammt von St. G a á l (14, p. 17 et 20). Er beschrieb die Überreste der Waldmaus, welche aus der unter der Jankovich-Höhle entdeckten neuen Höhle stammen, jedoch bemerkt er selbst, dass die rezenten und fossilen Knochen nicht von einander getrennt werden konnten, — infolge dessen ist der Fund ohne Bedeutung.

M. M o t t l erwähnt in ihrer Monographie vom Subalyuk (32, p. 295) eine aus der Moustérien-Schicht geborgene Mandibelhälfte, fraglich benannt *Mus* sp. (*sylvaticus* L.). Ich untersuchte dieses Stück und stellte fest, dass das M_1 die Charakterzüge der Waldmaus aufweist.

Warscheinlich gleichen Alters ist der *Apodemus* Fund der unlängst (im Laufe des Jahres 1952) bei Varbó (Komitat Borsod) entdeckten Höhle vorkam worüber ich die Absicht habe anderen Ortes ausführlich zu berichten.

Überdies erwähnt Mottl noch je zwei Mandibelhälften aus den postglazialen Schichten der Höhle von Vaskapu und der Felsnische von Bervavölgy (22, p. 77 et p. 84). Zuletzt scheint es fraglich, ob der Überrest aus der Spaltenausfüllung von Solymár, welche A. Kubacska beschrieb, von einem *Apodemus* stammt oder nicht (27, p. 22 et 24).

Die bisherigen Daten sind also sehr spärlich und teilweise unverlässlich. Dagegen kann bezüglich des fossilen Wesens der einzigen Mandibel-Hälfte von Dorog mit M_1—M_2, sowie eines typischen Murinen-Oberarmknochens kein Zweifel bestehen. Dafür spricht eines Teils die Verfärbung der Knochen, anderseits aber die Art, wie dieselben geborgen wurden. Ich hatte sie nämlich anlässlich der Reinigung der Knochen in jenem lehmigen Sande aufgefunden, welcher den Neuralkanal eines fosillen Pferdewirbels (Atlas) ausfüllte. Leider ist das Gebiss so sehr abgenützt, dass die Artmerkmale auf dem ersten Molar kaum beobachtet werden könnten, obwohl die gerade Linie der äusseren Seite des M_1 mit dem damaligen Vorhandensein des zweiten äusseren Höckers begründet werden kann, welcher für *Apodemus sylvaticus-flavicollis* so charakeristisch ist. Nachdem die Länge der Zahnreihe 4,3 mm beträgt, d. h. die gleichen Masse der Zahnreihen des *Apodemus flavicollis* erreicht, teile ich die Stücke dieser Art zu. Der Oberarmknochen ist kräftiger gebaut, als der mir zur Verfügung stehende rezente Humerus des *Apodemus flavicollis.*

Es soll hier erwähnt werden, dass die Zahnreihen des *Apodemus sylvaticus* und des *A. flavicollis* — nach Erfahrung J. Éhiks — nicht so scharf von einander getrennt werden können, als wir es sogar in der unlängst erschienenen zweiten Auflage des Werkes von E. Mohr lesen können (31, p. 40 et 53), in welchem sie die Exemplare von 3,4—3,8 mm Zahnreihenlänge als *Apodemus sylvaticus,* die Exemplare von 4,0—4,2 mm dagegen als *Apodemus flavicollis* identifizierte.

Übrigens wurde *Apodemus flavicollis* aus mehreren Fundorten des deutschen und englischen Pleistozäns nachgewiesen, wo sogar bedeutend grössere Zahnreihenlängen vorkamen, als in Dorog (z. B. Büttnerloch 4,5 mm, 2, p. 280).

Die *Apodemus*-Funde der Höhle von Remete bestehen aus 22 Stück Unterkiefern. Aus diesen sind nur 3—4 Stück stark verfärbt; die übrigen dagegen dürften vielleicht subfossilen Ursprungs sein. Jedoch weicht die Farbe der dunkelbraunen Stücke von der Farbe der Mandibelknochen des Halsbandlemmings nicht ab; sie sind daher vermutlich fossilen Ursprungs. Die Unterkiefer sind mit dem des rezenten *Apodemus sylvaticus* in jeder Beziehung übereinstimmend.

Es ist daher ersichtlich, dass die *Apodemus*-Reste in unserem Spätpleistozän nicht so sehr als fremdes Element zu betrachten sind, als es früher gemeint (25, p. 396), weil der *Apodemus* auf Grund der oben angeführten Daten zu Beginn der Würmperiode (Moustérien) von uns weiterzog und am Ende derselben neuerlich erschien (Magdalénien II). Diese zwei Zeitabschnitte repräsentieren die Faunen von der Felsnische von Dorog und die Höhle von Remete, wie es bei der stratigrafischen Auswertung zuletzt ersichtlich wird.

Equus (Asinus) hydruntinus Reg.

Zuletzt erwähne ich die kleine Equidenart von Dorog, welche besondere Aufmerksamkeit verdient. Da Regalia auf Grund reicher Funde aus dem Pleistozän von Otranto (Grotta Romanelli, 1905—1907, in 38) die Form *Equus (Asinus) hydruntinus* beschrieb, ferner Stehlin und Graziosi (38) im Jahre 1935 die west- und mitteleuropäischen, und zuletzt V. Gromova (16) im Jahre 1949 die osteuropäischen quartären Asiniden einer Revision unterzog, daher können wir nun ein zusammenfassendes Bild von diesen Equiden-Resten kleinen Formats gewinnen.

Auf Grund dieser Untersuchungen ist es derzeit schon klar, dass von Kulan-Resten (*Equus* [*Hemionus*] *hemionus* Pall.) nur dort gesprochen werden kann, wo man Gebissmaterialien des *Hemionus* in Assoziation mit schlanken Fussknochen finden könnte. Aber solche Quartärfunde kamen in Europa nirgends zum Vorschein. Es mag jedenfalls interessant zu erwähnen sein, dass der Dschiggetai auch in Osteuropa nur seit dem Spätneolitikum ermittelt wurde.

Die genannten Autoren haben im Laufe des Pleistozäns — abgesehen von gewissen spärlichen, unsicheren Funden — in ganz Europa das Bestehen einer einzigen Form festgestellt und zählen dieselbe zu dem *Equus (Asinus) hydruntinus* Reg. zu. In folge dessen gehören alle Reste hieher, die unter dem Namen *Equus hemionus*, E. *(Asinus)* sp.? *E. asinus* usw. erwähnt wurden.

Auf dem vaterländischen Gebiete sind mir die folgenden Funde bekannt: M. Mottl (32, p. 314—315) beschrieb vier verschiedene Reste aus der Höhle von Subalyuk. Diese Funde wurden auf Grund der Abbildungen der Heiligenstädter Reste von Antonius — wegen Mangel an Vergleichsmaterial — als *Equus (Hemionus) hemionus* Pall. identifiziert. Den vorerwähnten Ausführungen gemäss ist es klar, dass es sich auch in diesem Falle um *Asinus hydruntinus* handelt. Überdies sind mir die gleichfalls spärlichen, noch nicht publizierten Reste der Höhle von Lengyel (Felsőgalla, Komitat Komárom) und einige Einzelfunde bekannt. Unter den letzteren soll ein isolierter oberer Molar und ein Phalanx III erwähnt werden, welche aus einer neolitischen Mistgrube auf dem Tieflande (Hódmezővásárhely) zum Vorschein kamen. Dieses Stück hatte A. Bökönyi zwecks eingehender Untersuchung übernommen. Es ist daher erfreulich, dass aus der Felsnische von Dorog — ausser den Molaren, welche ich bei den Massangaben aufzähle — folgendes Untersuchungsmaterial zur Verfügung steht: Distales Bruchstück des linken Humerus, distales Bruchstück der linken Tibia, rechter Astragalus, zwei unverletzte und vier defekte Mc_3, zwei unverletzte und acht defekte Mt_3.

Bezüglich des *Asinus hydruntinus* betonen die genannten Autoren die folgenden Merkmale:

1. Die Zähne sind klein und verhältnismässig hypselodont. — Der Protokon ist auf den oberen Molaren in sagittaler Richtung verkürzt, wie bei *E. stenonis* Cocchi. — Bei den unteren Molaren — im Gegensatz zu den rezenten Halbeseln und Eseln — dringt die Aussenbucht (sulcus externus) zwischen den Metaconid und den Metastylid ein.

2. Die Fussknochen zeigen eine Ähnlichkeit mit der Schlankheit deren der Halbesel; sie sind schlanker, als die der rezenten Esel.

Der Ablauf der Schmelzschlingen bei den in Dorog vorgefundenen Zähnen kann in allen Einzelheiten mit den von Stehlin und Gromova veröffentlichten Abbildungen, sowie auch mit den oben geschilderten Charakterzügen indentifiziert werden (Abb. 1). Überdies kann an den oberen Molaren noch die Neigung zur Doppelung des Mesostyls und die stärkere Wölbung der interstylaren Flächen beobachtet werden. Die Masse der Kauflächen der Molaren spiegeln am besten die charakteristische Microdontie wieder (siehe die Masse im ungarischen Text p. 425; Länge × Breite in Millimetern).

Überdies sind die Metapodien in der obenerwähnten Beziehung zur Untersuchung geeignet. Auf der proximalen Gelenkfläche der Mittelfussknochen könnten zwar — wie es die Metapodien-Untersuchungen von Gromova beweisen (16, pp. 209—210), — gewisse Typen nachgewiesen werden: jedoch zeigen sich darunter Übergangsformen. Dies ist ein Beweis dafür, dass die Metapodien keinen solchen systematischen Wert repräsentieren, wie die Zähne. Das proximale Ende des einzig intakt erhaltenen Metacarpus im Material von Dorog zeigt dem Gebiss gegenüber eher den Charakter des von Gromova angeführten *Hemionus*, als den des *hydruntinus* (Abb. 2). Die Variation der proximalen Gelenkfläche des Metacarpus erwies sich also breiter, als es man früher angenommen hatte. Im Folgenden vergleiche ich die Masse einiger Fussknochen mit denen der wichtigeren europäischen Funde (siehe Masstabelle im ungarischen Text. p. 426).

Aus der Masstabelle mag wohl erhellen, dass die Mc_3 aus Dorog länger und zugleich kräftiger gebaut ist, als die anderen europäischen Exemplare. Auch die Mt_3 sind kräftiger, als es bei den anderen wahrgenommen werden kann. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass diese ersichtlich konstanten Massverschiedenheiten ein charakteristisches Merkmal einer orientalischen Rasse darstellen. Diese Annahme ist möglicherweise durch andere Daten nicht unterstützt, weil solche Metapodien, welche zu dieser Art gehören würden, nach Gromova in Osteuropa nicht zum Vorschein gekommen sind; es sei bemerkt, dass das Material von Binagad diesbezüglich noch nicht untersucht wurde (16, p. 209).

Aus dem obigen Verhandlungsstoff kann es festgestellt werden, dass die Reste von Dorog mit den osteologischen Merkmalen dieses Formenkreises die grösste Ähnlichkeit aufweisen und deshalb dieselben als *Equus* (*Asinus*) *hydruntinus* Reg. benannt werden können, obwohl sie nicht mit den Resten von Otranto völlig übereinstimmen. Damit wurden unsere über die glaziale Verbreitung dieser Form erworbenen Kenntnisse mit neuen Funden bereichert und gleichzeitig wurde die Hypothese Stehlins bewiesen, dass diese Form auch innerhalb der Karpathen vorkommen musste (38, p. 25).

Datierung der zwei Faunen

Die stratigraphische Einteilung der einzelnen Fundorte des Würms ist — wenn die archäologischen Funde fehlen — allein auf Grund der Fauna meistens unsicher. Dessen ungeachtet hat die soeben besprochene Eselart von dieser Hinsicht unter den Resten von Dorog eine Bedeutung. Diese Eselart kam bisher in Mitteleuropa im unteren Paläolitikum zum Vorschein und wurde auch in unserem Vaterlande im Subalyuk unter moustérien Werkzeugen aufgefunden. Diese Form, ferner die Gegenwart der Schlangenwirbel, des Stachelschweins (Nagespuren), des Rehs und der Maus, welch letztere gleichfalls im Moustérien vom Subalyuk vorkommt, sprechen alle dafür, dass der Fund von Dorog mit der Moustérienkultur beinahe gleichen Alters ist, d. h. auf das Ende des Riss-Würm Interglazials gestellt werden kann. Das Abhandenkommen der Mikrofauna bedeutet hinsichtlich der wissenschaftlichen Gesichtspunkte deswegen einen empfindlichen Verlust, weil in unseren zwei vaterländischen, genau als Moustérien datierten Fundorten, d. h. im Subalyuk und in Tata (Komitat Komárom) die stratigraphisch so wichtige Mikrofauna sich ebenfalls nur in Spuren zeigte.

In der Höhle von Remete kommen von stratigraphischer Hinsicht — ausser dem völligen Fehlen der Hyäne und des sich im Aussterben befindlichen Höhlenbären — wieder einmal die Waldmaus, Streifenmaus, ferner der Halsbandlemming und die in der Faunenliste vorgezählten arktischen und alpinen Elemente in Betracht. Nachdem in deren Begleitung auch ein gespaltenes Steingerät des Urmenschen ans Tageslicht kam, welches zu den kleinen Magdalénien-Klingen, die aus der Felsnische von Pilisszántó (25) stammen, sehr ähnlich ist, können wir daher die Fauna auf das Niveau des oberen Magdalénien, d. h. auf das Ende des Würm, das sogenannte Postglaziale stellen. Das so gewonnene Bild über die Fauna werden möglicherweise die weiteren Ausgrabungen ergänzen.

SZEMLE

A GEOLÓGUS-HIVATÁS MINTAKÉPE

Marie Brockmann-Jerosh, Arnold und Helene Heim: Albert Heim Leben und Forschung. (Wepf und CO. Verlag, Basel, 1952.)

Heim Albert, a dinamikai földtan klasszikus nagysága, a gleccserismeret és a hegységképződés mechanizmusának megalapozója, Svájc földtanának formába öntője, sok életrajzi méltatásból ismert előttünk. Ebben a családtagok részéről közreadott könyvben Heim hatalmas egyéniségének tanulságos és lebilincselően érdekes élettörténetét találjuk. A 268 oldalra terjedő, szép kiállítású könyv igen szemléletes fejezetekben vezet végig egy példátlanul álló nagy ember óriási emberi és tudományos teljesítményein, jellegzetes személyiségének kidomborításával. Nemcsak a világ minden geológusának mindenkori oktatója és mintaképe áll előttünk, hanem megismerjük a szenvedélyes természetbúvárt, a fáradhatatlan természetbarátot és a természet minden élőlényének, növényeknek és állatoknak egyforma tisztelőjét, megértőjét és védelmezőjét, aki mérhetetlen tudását és képességeit nemcsak a földtan, hanem az emberszeretet művelésére és példaadó gyakorlásában is értékesítette.

Heim Albert földtani alkotásainak nagyságát minden szakember ismeri. Lelkének nagyságát, filozófiai mélységig hatoló bölcsességét, emberbaráti társadalmi tevékenységét, természetvédelmi állatvédői munkásságát, az alkoholellenes és betegségek elleni küzdelemben vitt szerepét hazáján túl kevésbbé ismerhették. Pedig ezekben mutatkozik legközvetlenebbül lelki nagysága, szerény, közvetlen modora, puritán élete, odaadó áldozatkészsége és minden vonalon, a gyakorlati élet terén is megnyilvánult önzetlensége. Izig-vérig tudós volt, akit a probléma-megoldások heve serkentett, aki megvetett pénzt, hírnevet, dicsőséget, aki az erkölcsi elismerést nem sokra becsülte, ha feladatainak megoldásával a közjót, embertársainak javát szolgálhatta. „Minden tettünkért a közösségnek felelősséggel tartozunk. A mindnyájunk javát szolgáló alkotásokban találjuk meg a legnagyobb megelégedést."

Hivatását nemcsak a kutatásban, hanem a tanításban is látta. Hosszú életén át sok szenvedés, lelki csalódás is érte. Atyai szívének egyik legnagyobb fájdalma volt, hogy fia nem lehetett a zürichi egyetemen tanszéki utóda s egy holland petróleumtársulat szolgálatába állt. Fájdalmas volt számára, fiát „a petróleum-mocsárban látni, ahol pénzt akar keresni", ahelyett, hogy némi segítséggel a Himalájába menne tudományos kutatásra ! Mindez nem hagyott nyomot rajta, fáradhatatlan munkássága töretlen maradt. Id. Lóczy Lajos-hoz, aki neki mindvégig baráti kapcsolatú tanítványa volt, írta egyik 1887 februárjában kelt levelében : „A fájdalom el nem hagyható, szívünkbe zártan, egész életünkön át hűséges kísérőnk marad". Lóczy-hoz intézett másik levelében olvassuk : „Hírnévre nem sokat adok. De öreg korára az embert örömteljes érzéssel tölti el egy mindannyiunkat, nemzetiségi korlátozáson túl, körülvevő nagy eszmékkel való összetartozás".

Heim Albert nagy volt mint tudós geológus, ennél is nagyobb volt azonban emberi mivoltában. A korszerű földtan egyik legnagyobbszabású tudományos vitaülésén, 1903-ban tartott bécsi nemzetközi földtani kongresszuson adta elő Lugeon a Svájci Alpok szerkezetének takaró szerinti magyarázatát. Ebben

H e i m klasszikussá vált Glarni kettősredő-szelvényét módosította. A jelenlévő külföldiek csodálkoztak az előadottakon, egyesek felháborodtak L u g e o n merész képzeletén, mások kinevették. A svájci B a l t z e r fejét csóválta, U h l i g bécsi professzor, a Kárpátok felépítésének monografusa, idegösszeomlásba esett. Hívők és ellenfelek egyformán az ünnepélyes pillanat feszültségével várták az elnöklő H e i m véleményét, akinek évtizedeken át védett kettősredős szelvénye egész másként módosult. H e i m azonnal vidáman és örömmel elfogadta az új magyarázatot. A takaróelmélet győzelmi útjára indult: „L u g e o n volt a tudományos, H e i m az erkölcsi győző". L u g e o n meghatott szavakkal állapította meg ezt a Mester felé: „Az elméletek elmúlnak, mint az órák, de a tények megmaradnak. Ha Ön ezeket nem azzal a pontossággal gyűjtötte volna, ami számunkra halhatatlan marad, akkor az Önök szép hegyeinek magyarázatában én sem juthattam volna tovább. A glarni kettősredő vizsgálói közül Ön jutott legközelebb az igazsághoz. Ön, a mi Mesterünk, aki számunkra a korszerű tektonikához vezető útat megmutatta".

E m b e r volt, ennek a fogalomnak legszebb, legnemesebb, legtisztább értelmezésében. Ember volt, az életet munkával töltött, örömmel és szenvedéssel, lélekkel és hittel teli ember.

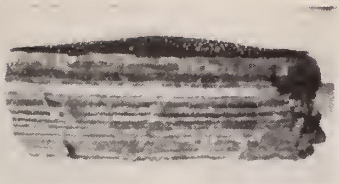
Élete végéig alkotott s minden tette nagy kihatású cselekedet volt. Mert szeretettel élt: egész Svájc szerette őt. A szeretetben volt alkotó ereje. A szeretet, ami a felsőbbrendű élet nélkülözhetetlen, nagy hatósugarú sugárzó anyaga. „Formában és tartalomban világos, szívében és szellemében kristálytiszta és igaz". Nagy volt, mert önzetlenül szeretett mindent és mindenkit s nagy volt, mert szerény volt. Halála előtt tizenöt évvel írta: „Halálom közelgésén köszönetet kell mondanom embertársaimnak, akik szerettek, a természetnek, amit kutatva munkáltam, az állatoknak is, különösen a hűséges kutyáknak, amelyek örömben-bánatban velem voltak".

H e i m példája mindannyiunk mintaképe legyen!

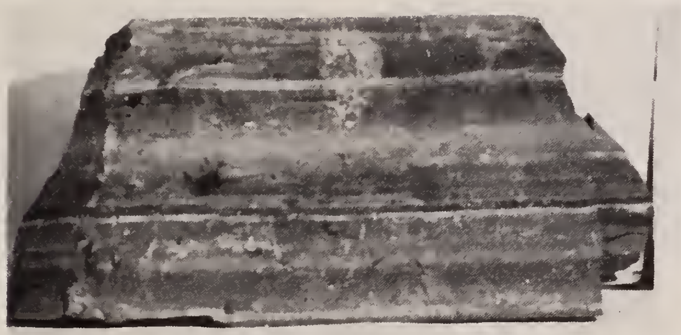
V a d á s z Elemér

Nemecz: Halloysit Gyöngyösorosziból

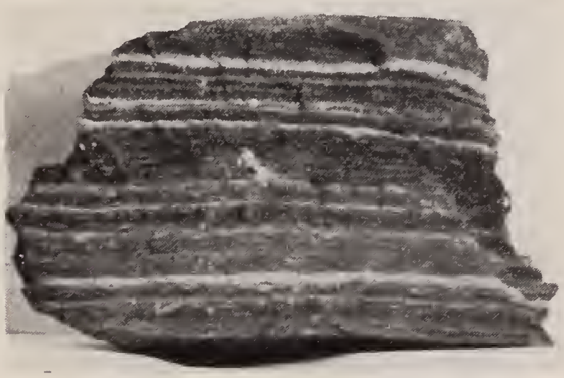
1



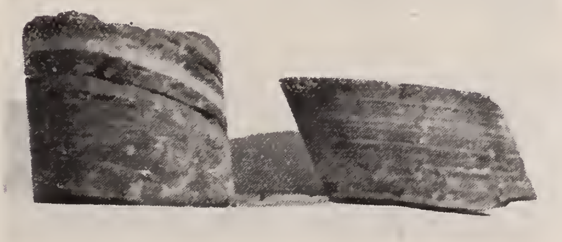
2



3

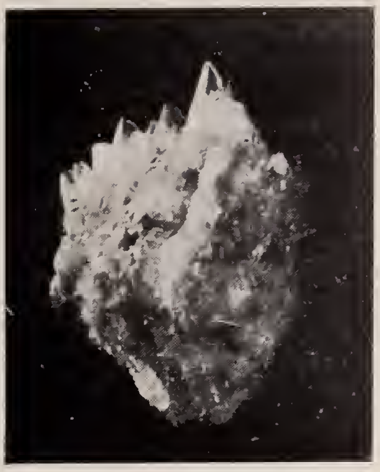


4

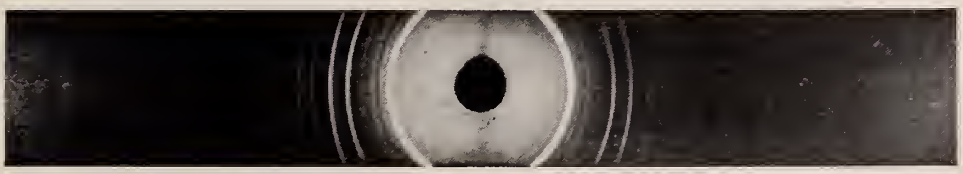


5

N o s z k y   S i k a b o n y i : Bakonyi karbonátos mangánérc



Mauritz—Csajághy: Glauberit Perkupáról



Koblencz—Nemecz: Huntit Dorogról

Jánossy: Ritkább emlősök